201
37 C
14

Digitized by Google

Digitized by Google

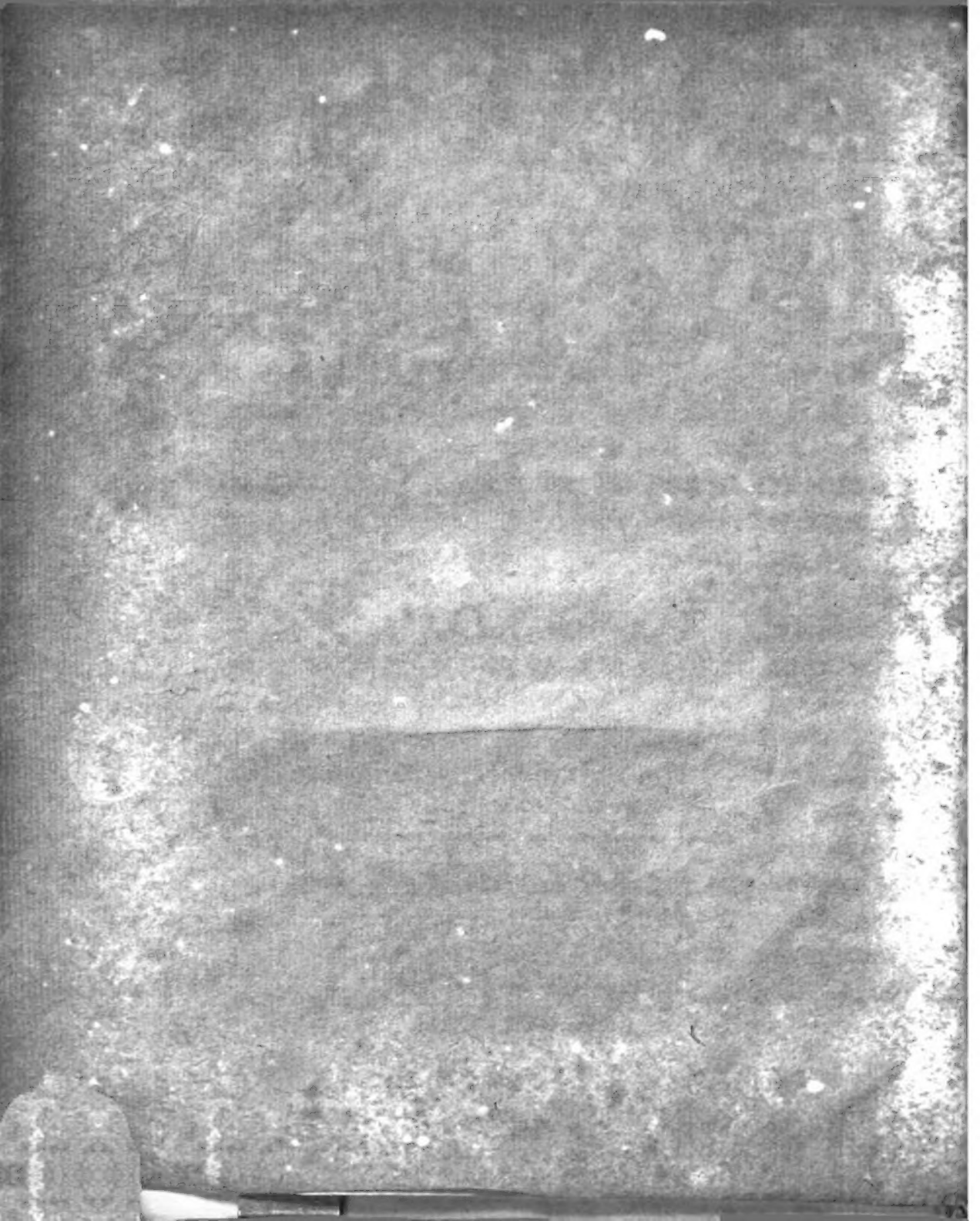
Digitized by Google

RENATI DES-CARTES PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ.

Editio noviſſima auctior & emendatior.

BIBLIOTECA

FRANCOFURTI AD MOENUM,
Sumptibus FRIDERICI KNOCHII & FILII.
Anno MDCCXXII.



SERENISSIMÆ
PRINCIPI
ELISABETHÆ,
FREDERICI BOHEMIÆ REGIS,
COMITIS PALATINI, ET ELECTORIS SACRI ROMANI IMPERII, FILIÆ NATU MAXIMÆ.

BIBLIOTECA ROMA VITTORIO EMANUELE

SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi ſcriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata ſis; quodque eorum occaſione in notitiam tuam admiſſus, tales dotes tuas eſſe cognoverim, ut è re gentis humanæ eſſe putem, eas ſeculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non ſatis perſpectum affirmare, præſertim hoc in loco, in quo

 veri-

veritatis fundamenta jacere conaturus ſum; & ſcio, non affectatum ac ſimplex Philoſophi judicium generoſæ modeſtiæ tuæ gratius fore, quam magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantùm ſcribam, quæ vera eſſe, ratione vel experientiâ cognoſco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas, quæ ab accurata rerum cognitione deveniunt, & illas, quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Si quia plures inveniuntur, qui pericula timidè refugiunt, quàm qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris fiunt quàm liberales; ſicque nulli facilius ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem vir-

virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab errore aliquo naſcuntur: ſic ſæpe à ſimplicitate bonitas, à metu pietas, à deſperatione fortitudo exſurgit. Atque hæ ab invicem diverſæ ſunt, ut etiam diverſis nominibus deſignantur: ſed illæ puræ & ſinceræ, quæ ex ſola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & ſub uno ſapientiæ nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè ſemper utendi ſuâ ratione quantum in ſe eſt, idque omne quod optimum eſſe cognoſcit exſequendi, revera ſapiens eſt quantum ex naturâ ſuâ eſſe poteſt; & per hoc unum juſtitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquasque omnes virtutes habet, ſed ita inter ſe conjunctas, ut nullæ ſupra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò ſint præſtantiores iis, quæ aliqua vitiorum miſtura diſtinctæ ſunt, quia tamen multitudini minùs ſunt notæ, non tantis laudibus ſolent extolli. Præterea cùm duo ad ſapientiam ita deſcriptam requirantur, perceptio ſcilicet intellectûs & propenſio voluntatis; ejus quidem quod à voluntate dependet nemo

non eſt capax, ſed quidam aliis multò perſpicaciorem habent intellectum. Et quamvis ſufficere debeat iis, qui ſunt naturâ tardiuſculi, quòd, etſi multa ignorent, modò tamen firmam & conſtantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exſequendi, pro modulo ſuo ſapientes, & hoc nomine Deo gratiſſimi eſſe poſſint: multo tamen præſtantiores illi ſunt, in quibus, cum firmiſſimâ rectè agendi voluntate, perſpicaciſſimum ingenium & ſumma veritatis cognoſcendæ cura reperitur. Summam autem eſſe in Celſitudine tuâ iſtam curam, ex eo perſpicuum eſt, quòd nec aulæ avocamenta, nec conſueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare ſolet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & ſcientias inveſtigaris. Deinde ſumma etiam & incomparabilis ingenii tui perſpicacitas ex eo apparet, quòd omnia iſtarum ſcientiarum arcana penitiſſimè inſpexeris, ac breviſſimo tempore accuratè cognoveris. Majusque adhuc ejusdem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ Tractatus antehac à me vulgatos per-

perfectè omnes intelligas. Obſcuriſſimi enim plerisque aliis, etiam maximè ingenioſis, & doctis, eſſe videntur; & ferè omnibus uſuvenit, ut, ſi verſati ſint in Metaphyſicis, à Geometricis abhorreant; ſi verò Geometriam excoluerint, quæ de primâ Philoſophiâ ſcripſi non capiant: ſolum agnoſco Ingenium tuum; cui omnia æquè perſpicua ſunt, & quod meritò idcirco Incomparabile appello. Cumque conſidero, tam variam & perfectam rerum omnium cognitionem non eſſe in aliquo Gymnoſophiſta jam ſene, qui multos annos ad contemplandum habuerit; ſed in Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæſiam Minervam, aut aliquam ex Muſis, ſed potiùs Charitem refert; non poſſum in ſummam admirationem non rapi. Denique non tantùm ex parte cognitionis, ſed etiam ex parte voluntatis, nihil ad abſolutam & ſublimem ſapientiam requiri, quod non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majeſtate benignitas & manſuetudo, perpetuis fortunæ injuriis laceſſita, ſed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me ſibi devinxit, ut non modò Philoſophiam hanc meam Sapien-

pientiæ, quam in Te ſuſpicio, dicandam & conſecrandam putem, (quia nempe ipſa nihil aliud eſt quàm ſtudium ſapientiæ,) ſed etiam non magis Philoſophus audire velim, quàm

Sereniſſimæ Celſitudinis Tuæ

Devotiſſimus cultor

DES-CARTES.

EPI-

EPISTOLA AUCTORIS AD PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Interpretem Gallicum;

Quæ hic PRÆFATIONIS *loco esse potest.*

ADeò polita & perfecta est Principiorum meorum versio, in qua adornanda desudare non te piguit, ut merito sperem, à pluribus ea Gallice quam Latine lectum & intellectum iri. Vereor solummodo, ne titulus offendat quamplurimos ex iis qui literis innutriti non sunt, aut apud quos Philosophia male audit, quoniam ea quam edocti sunt animo ipsorum non satisfecit; hancque ob causam mihi persuadeo, utile fore, præfationem adjungi, quæ ipsis significet quænam sit hujus Libri *materia*, quemque in scribendo *scopum* mihi proposuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo possit. Verum, quamvis hæc præfari meum esset, utpote qui istorum omnium magis gnarus esse debeam quam quisquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Solummodo compendiosè proponam præcipua capita quæ in Præfatione ista tractanda esse censerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publicò impertiri.

Primo explicare illic voluissem quid sit Philosophia, initium faciendo à rebus maxime obviis; cujusmodi sunt, Philosophiæ voce Sapientiæ studium denotari, & per Sapientiam non solum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo novisse potest scientiam, quæ & vitæ ipsius regula sit, & valetudini conservandæ, artibusque omnibus inveniendis inserviat; utque hæc scientia talia præstet, necessarium esse ut ex primis causis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere studet (quod propriè Philosophari vocatur) inchoandum sit ab investigatione primarum istarum causarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* esse *requisita*; *primo*, ut tam clara sint & evidentia, ut mens humana dum ea attente considerat de illorum veritate dubitare non possit; *secundo*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognosci quidem illa possint non cognitis istis, sed istæ non vicissim absque illis; hoc vero peracto in id incumbendum esse, ut notitia rerum ex principiis hisce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in tota deductionum serie inveniatur quod non sit manifestissimum. Solus sane Deus perfectè Sapiens est, perfecta omnium

nium rerum notitia præditus: sed tamen homines magis aut minus sapientes dici possunt prout de rebus maxime momentosis plures paucioresve veritates cognoscunt. Et in hisce nihil esse confido in quo omnes Eruditi non consentiant.

Deinde considerandam proposuissem Philosophiæ hujus utilitatem, simulque demonstrassem credi oportere, eam (quandoquidem se extendit ad omnia quæ mens humana scire potest) solam esse quæ nos à feris hominibus & barbaris distinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam esse, quanto melius ibi philosophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non posse, quam si in eadem veri reperiantur Philosophi. Præterea, singulis hominibus non solum utile esse eorum familiaritate uti qui ad illud studium animum applicant, verum longe melius facere eos qui semet ipsos illi addicant: quemadmodum procul dubio præstat propriis uti oculis ad gressus suos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum lucisque fruendum, quam clausos eos habere & alterius ductum sequi; quod posterius tamen melius est quam clausos eos tenere, omnique alio duce destitui. Illi autem revera clausos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui absque Philosophiæ studio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda est cum illa quam adfert notitia illarum quas philosophando invenimus: & denique hoc studium ad mores nostros formandos vitamque componendam magis necessarium est quam oculorum usus ad gressus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil est quod conservent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens est, prima cura esse debet ut Sapientiam quærant, quæ verum est illius nutrimentum: atque etiam certo mihi persuadeo quamplurimos hac in parte sibi non defuturos, si id ipsum satis feliciter cessurum sperarent, & quantum in eo pollerent novissent. Nullus est quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo sensuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis se avertat ad desiderandum majus aliquod bonum, licet sæpe ignoret in quo illud consistat. Illi qui maxime propitiam habent fortunam, qui sanitate, honore, divitiisque diffluunt, non minus quam alii hoc desiderio tentantur; imo mihi persuadeo, illos præ ceteris maxime ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ possident anhelare. Hoc vero Summum Bonum, prout absque lumine fidei sola ratione naturali consideratur, nihil aliud est quam cognitio veritatis per primas suas causas, hoc est, Sapientia; cujus studium Philosophia est. Quæ omnia cum verissima sint, haut difficulter persuaderi possent, modo bene proponerentur.

Verum cum huic persuasioni adversetur experientia, quæ ostendit, eos qui Philosophiam profitentur ut plurimum esse minus sapientes, & ratione sua non tam recte uti quam alios qui nunquam huic studio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluissem, in quo consistat omnis ea quam nunc habemus scientia, & ad quem usque Sapientiæ gradum perventum sit. Primus non nisi notiones

con-

Digitized by

continet, adeo luce propria claras ut absque meditatione acquiri possint. Secundus complectitur illud omne quod sensuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod consuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi potest lectio librorum, non quidem omnium, sed eorum speciatim qui conscripti sunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere possunt: Hæc enim est instar consuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omnisque Sapientia quæ haberi solet, solis quatuor hisce mediis acquisita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accensetur, cum non gradatim, sed simul & semel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus sæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe sublimiorem certioremque acquirere sunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas causas veraque principia investigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ sciri possunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philosophi speciatim vocati sunt. Nulli tamen hactenus, quod sciam, propositum illud feliciter successit. Primi & præcipui quorum habemus scripta, sunt Plato & Aristoteles; inter quos non alia fuit differentia, nisi quod primus præceptoris sui Socratis vestigia secutus ingenue confessus sit, se nihil adhuc certi invenire potuisse, & quæ probabilia ipsi videbantur, scribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Aristoteles vero minori ingenuitate usus, quamvis per viginti annos Platonis discipulus fuisset, nec alia quam illius Principia habuisset, modum ea proponendi prorsus immutavit, & ut vera ac recta ea obtrusit, quæ verisimile est ipsum nunquam pro talibus habuisse. Viris autem his duobus bonæ mentis & sapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquisitæ satis erat, atque exinde magnam auctoritatem nacti sunt, ita ut posteri opinionibus eorum acquiescere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum discipulos viguit disputatio, hæc inprimis fuit, Utrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua pro certis habenda essent. Atque hoc ipsum utrosque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione stabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen necessariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à sensibus eam dependere supponentes, iis fidem prorsus adhibuerunt; adeo ut dicant, Epicurum contra omnes Astronomorum rationes ausum fuisse asseverare, Solem non majorem esse quam apparet. Error hic in plerisque disputationibus animadverti potest, quod cum veritas media sit inter duas opiniones quæ defenduntur, unusquisq; tanto longius ab ea recedat, quanto majori contradicendi studio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant sectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi sensus in quamplurimis non fallere agnoverunt; sed radicitus (quod sciam) sublatus non fuit, ostendendo videlicet, non sensibus, sed intellectui soli res distincte percipienti certitudinem inesse; & dum eâ tantummodo præditi sumus notitiâ, quæ quatuor

primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Quâ veritate vel ignoratâ, vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſeculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cæco impetu ſecuti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quamplurimas ipſis adſcripſerunt, quas non agnoſceret pro ſuis, ſi in vitam rediret; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerunt quam plurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute, quia eæ ſolæ in ſcholis docentur; adeoque illis præoccupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod aſſertionis meæ proferre poſſum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio ſuppoſuiſſe aliquid quod ipſimet ſatis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratia, Nullus eſt qui gravitatem corporibus ineſſe non ſtatuerit. Verum etiamſi experientia evidenter oſtendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipſo tamen non novimus quænam ſit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc eſt, quæ ſit cauſa vel principium quod deſcendere ea facit, idque nobis aliunde diſcendum eſt. Idem dici poteſt de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de ſicco & humido, nec non de ſale, ſulphure, mercurio; & de omnibus ejusmodi rebus quas aliqui pro Principiis ſuis ſuppoſuerunt. Nullæ autem concluſiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes eſſe poſſunt, etiamſi quàm evidentiſſime inde deducerentur. Unde ſequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per conſequens vel unum paſſum promovere potuiſſe in Sapientiæ inveſtigatione: & ſi quid veri invenerunt, id non niſi ope aliquorum ex quatuor ſupradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori, quem unusquisque illorum ſibi deberi forte exiſtimat, nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt ſolatium dicere cogor, idem hîc uſu venire quod in itinere faciendo. Sicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tanto longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet poſtea in veram viam reducantur, non tamen æque cito ac ſi quievíſſent, ad deſtinatum locum pervenire poſſint; ita & illi qui falſis uruntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias conſequentias inde deducunt, ſe bene philoſophari exiſtimantes, eo longius à veritatis & ſapientiæ notitia abeunt. Unde concludendum eſt, eos qui quam minimum didicerunt, illorum omnium quæ hactenus nomine Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quam maxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem, quibus probaretur, illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui, eſſe vera illa Principia quibus ad altiorem

Digitized by Google

altiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt: quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe: cum præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe, facile probo. *Primo* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic, conſiderando, eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſe ipſo, licet de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus; exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam evidentiſſime deduxi, videlicet Deum eſſe qui auctor ſit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons ſit omnis veritatis, intellectum noſtrum ejus naturæ non crearit ut decipi poſſit in judiciis quæ facit de rebus quas clariſſime & diſtinctiſſime percipit. Hæc omnia mea Principia ſunt quibus in rebus immaterialibus ſive Metaphyſicis utor; ex quibus rerum corporearum ſeu Phyſicarum Principia quam clariſſime deduco, ſcilicet dari corpora in longum, latum & profundum extenſa, variis figuris prædita, & quæ diverſimode moveantur. Habes hîc ſummatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat, hæc eſt; Illa omni tempore cognita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuiſſe, ſolâ Dei exiſtentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia ſenſuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi poteſt.

Verum etiamſi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, ſemper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen, quod ſciam, hactenus fuit qui pro Philoſophiæ Principiis eas habuerit, id eſt, qui agnoverit, omnium aliarum rerum quæ in mundo ſunt notitiam ex iis deduci poſſe. Quapropter probandum mihi hîc reſtat, ea talia eſſe: quod non melius præſtare poſſe videor, quam ſi illud experientia probavero, invitando ſcilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impoſſibile ſit, omnes tamen eas, de quibus dicendi occaſionem habui, ita me explicaſſe exiſtimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri ſunt ſibi perſuadendi non opus eſſe alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altiſſimas quasque notitias, quarum mens humana eſt capax, perveniatur. Præcipue vero ſi ſcriptis meis perlectis conſiderare non dedignentur quam variæ quæſtiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita ſunt percurrentes animadvertant quam parum veriſimiles rationes dari potuerint ad easdem quæſtiones per Principia à meis diverſa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuiſſem, eos

qui opinionibus meis ſunt imbuti, multo minori cum negotio aliorum ſcripta intelligere, eorumque verum pretium æſtimare, quam qui imbuti illis non ſunt; prorſus contra, ut ſupra dixi, quàm accidit illis qui ab antiqua Philoſophia initium fecerunt, eos videlicet quo plus in eâ deſudarunt, tanto ſolere ad verum percipiendum ineptiores eſſe.

De ratione Librum hunc legendi conſilium etiam aliquod breviter adjunxiſſem, hoc videlicet, me velle ut uno quaſi ſpiritu totus evolvatur, haud ſecus ac ſi fabula quæpiam eſſet, attentionem ſuam non fatigando, nec difficultatibus quæ forte occurrent inhærendo; ſed eum tantum in finem, ut confuſe & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi; ut poſtea, ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundo eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem usque ſine interruptione perſeveret. Denique ſi librum tertio reſumere non gravetur: ſic enim plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint, relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeo obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quasque ſcientias addiſcendum, modo via convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeo ingenio deſtitutus eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt, plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi, de capacitate ſua deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis frequentes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt, certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere, etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quæ ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

Poſtea ut ſcopus quem in iis evulgandis habui recte percipiatur, ordinem hîc explicare voluiſſem, qui ad ſemet ipſum erudiendum obſervandus mihi videtur. Primo is qui non niſi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor ſupradictis mediis acquiri poteſt, ante omnia ineſſe debet ut Ethicam aliquam ſibi fingat quæ vitæ ſuæ regula ſit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura eſſe debet, ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet,

non

Digitized by Google

non illi quæ in Scholis docetur: ea enim si proprie loquamur non nisi Dialectica quædam est, quæ modum docet ea quæ jam scimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ nescimus multum sine judicio loquendi; quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet recte regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet, consultum est ut ad ejus regulas in usum referendas diu se in facilibus simplicibusque quæstionibus, cujusmodi sunt Mathematicæ, exerceat. Et postquam in veritate harum quæstionum detegenda facilitatem aliquam sibi acquisivit, serio applicare se debet veræ Philosophiæ, cujus prima pars Metaphysica est, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum nostrarum, nec non omnium clararum & simplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars est Physica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Universum sit compositum, deinde speciatim quænam sit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri solent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque singulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias scientias inveniendas quæ utiles sibi sunt, idoneus reddatur. Tota igitur Philosophia veluti arbor est, cujus radices Metaphysica, truncus Physica, & rami ex eodem pullulantes omnes aliæ Scientiæ sunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam scilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altissimam autem & perfectissimam morum disciplinam intelligo, quæ integram aliarum scientiam cognitionem præsupponens, ultimus ac summus Sapientiæ gradus est.

Jam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, sed ex tamorum extremitate tantum; ita præcipua Philosophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non nisi ultimo loco addisci possunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere semper sum conatus me movit ut ante annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didicisse mihi videbar typis mandari curarem. Prima illorum Speciminum pars Dissertatio fuit de *Methodo* recte regendi rationem, & veritatem in scientiis investigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujusdam imperfectæ, quam dum meliorem quispiam non habet ad tempus sequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptrica propositum mihi fuit demonstrare, satis longe nos progredi posse in Philosophia, ut illius ope ad notitiam artium in vita utilium perveniamus, cum telescopiorum inventio quam illic explicui, una sit ex difficillimis quæ unquam quæsitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philosophia quam ego excolo distet ab ea quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento

tractari

tractari solet. Denique per tractatum de Geometria volui demonstrare, me quamplurima hactenus incognita invenisse, atque ita occasionem præbere credendi, multa adhuc alia inveniri posse, ut omnes hoc pacto ad veritatis investigationem incitarentur. Postea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphysicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus fui in libro *Meditationum*, qui quidem magnus non est, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diversi doctrina excellentes viri hac occasione ad me miserunt, & à meis ad illas Responsionibus. Tandem postquam lectorum animus per præcedentes hosce tractatus satis præparatus mihi visus est ad *Principia Philosophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes divisi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc est quæ Prima Philosophia aut etiam Metaphysica dici potest; ideoque ut illa recte intelligatur, lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conscripsi, præmittere utile est. Tres aliæ partes id omne continent quod in Physica maxime generale est; cujusmodi sunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc universum composita sunt; deinde speciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia esse solent, & omnium qualitatum quas in corporibus hisce deprehendimus, quales sunt lux, calor, gravitas, similesque. Qua ratione me universæ Philosophiæ explicationem inchoasse existimo tali ordine, ut nihil eorum omiserim quæ ea de quibus ultimo loco scripsi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem suum perducendum, postea naturam corporum magis particularium quæ in terra sunt, mineralium scilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo singulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica, artesque Mechanicæ accuratè tractandæ essent. Hoc mihi agendum restaret ut integrum Philosophiæ corpus humano generi darem: non adeo autem me ætate provectum esse sentio, nec tantum viribus meis diffido, neque à cognitione ejus quod desideratur tam longe me abesse video, quin accidere me auderem ad opus illud perficiendum, modo opportunitas mihi esset omnia experimenta faciendi, quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens, hoc ipsum magnos requirere sumptus, quibus privatus, qualis ego sum, nisi à publico adjuvaretur, par esse non posset, nec esse cur istiusmodi subsidium expectem, credo, in posterum satis mihi esse debere si privatæ mei ipsius institutioni tantum studeam, posteritatemque excusatum me habituram, si deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipsi jam inservisse existimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi posse mihi persuadeam. Primus est voluptas qua afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. Nam quamvis veritas imaginationem nostram sæpe non adeo afficiat quam falsitates & figmen-

figmenta, quia minus admiranda & magis simplex apparet, gaudium tamen quod adfert durabilius & solidius est. Secundus fructus est, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuscunque obviis judicare, atque ita sapientiores evadere assuefacturos: qui fructus prorsus contrarius erit ei quem producit Philosophia vulgaris. Facile enim observatu est in Magistellis, ipsos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quam forent si eam nunquam attigissent. Tertius est, cum veritates quas continent evidentissimæ & certissimæ sint, omnem eas disputandi materiam è medio sublaturas, atque ita animos ad mansuetudinem & concordiam disposituras; contra quam faciant scholarum controversiæ, quæ illos qui se in iis exercuerunt sensim & sine sensu magis rixosas ac pertinaces reddentes, prima forte causa sunt hæresium & dissensionum quibus mundus etiamnum vexatur. Ultimus & præcipuus horum Principiorum fructus est, ea excolendo quam plurimas veritates quas ipse non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philosophiæ cognitionem summumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri posse. Nam veluti in cunctis artibus videmus, eas, licet initio rudes & imperfectæ sint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectũ experientia probat, usu paulatim perfici: sic quoque in Philosophia, cum vera Principia habemus, fieri non potest, quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus. Neque falsitas Principiorum Aristotelis melius probari potest dicendo, eorum ope per multa secula quibus in usu fuerunt nullum progressum in cognitione rerum fieri potuisse.

Non me latet quidem, esse homines quosdam ingenii adeo præcipitis, & qui tam parũ circumspecte in actionibus suis versentur, ut vel solidissimis fundamentis nihil certi superstruere valeant: & quia hi ad libros scribendos cæteris procliviores esse solent, brevi temporis spatio illud omne quod ego corrumpere, nec nõ incertitudinem & dubitationem introducere possent in meam philosophandi rationem (ex qua sum̃a cum cura eas proscribere sui conatus) si eorum scripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me sequi velle credebantur, imo de quo alicubi scripseram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem, ipsum alicui opinioni adhærere quam pro mea agnoscere nollem. Nam superiori anno librum sub titulo *Fundamentorum Physica* edidit, in quo etiamsi nihil Physicam & Medicinam concernens scripsisse videatur, quod non desumserit ex scriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transscripsit, & ordinem mutavit, veritatesque quasdam Metaphysicas quibus tota Physica inniti debet negavit, eum prorsus repudiare cogor, lectoresque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant nisi expresse eam in scriptis meis invenerint; neque ullam sive in meis sive in aliorum scriptis pro vera recipiant, nisi ex veris principiis eam quam clarissimè deductam esse viderint.

***

Scio

Scio etiam, multa effluere poſſe ſæcula antequam ex hiſce Principiis omnes veritates deductæ fuerint, quæ deduci inde poſſunt, quia ex quæ inveniendæ reſtant, maximam partem dependent à particularibus quibusdam experimentis, quæ nunquam caſu ſe offerent, verum ab hominibus ſagaciſſimis cum cura & ſumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipſi qui iis probe uti noviſſent ea etiam faciendi facultatem ſint habituri, atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo ſiniſtram de univerſa Philoſophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in uſu fuit adverterunt, ut ad meliorem inveſtigandam animum applicare nequeant. Verum, ſi tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehenſuri ſunt, nec non ingens ſeries veritatum quæ deduci inde poſſunt, ipſis perſuadeat quanti momenti ſit, in earum veritatum inquiſitione perſeverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, auſim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili ſe ſtudio credere, aut ſaltem qui non faveat, totisque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum ſumma eſt, ut Nepotes noſtri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

PRIN-

Digitized by Google

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

1. *VEritatem inquirenti, semel in vita de omnibus, quantum fieri potest, esse dubitandum.* Pag. 1.
2. *Dubia etiam pro falsis habenda.* ibid.
3. *Hanc interim dubitationem ad usum vitæ non esse referendam.* ibid.
4. *Cur possimus dubitare de rebus sensibilibus.* ibid.
5. *Cur etiam de Mathematicis demonstrationibus.* ibid.
6. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum assensum in dubiis, sicque ad errorem vitandum.* 2.
7. *Non posse à nobis dubitari, quin existamus dum dubitamus; atque hoc esse primum, quod ordine philosophando cognoscimus.* ibid.
8. *Distinctionem inter animam & corpus, sive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnosci.* ibid.
9. *Quid sit cogitatio.* ibid.
10. *Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda.* ibid.
11. *Quomodo mens nostra notior sit quam corpus.* 3.
12. *Cur non omnibus æque innotescat.* ibid.
13. *Quo sensu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.* ibid.
14. *Ex eo quod existentia necessaria in nostro de Deo conceptu contineatur, recte concludi, Deum existere.* ibid.
15. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariam, sed contingentem dumtaxat contineri.* 4.
16. *Præjudicia impedire, quo minus ista necessitas existentiæ Dei ab omnibus clare cognoscatur.* ibid.
17. *Quo cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eo ejus causam esse debere majorem.* ibid.
18. *Hinc rursus concludi, Deum existere.* ibid.
19. *Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omnia alia re clarius à nobis cognosci.* 5.
20. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.* ibid.
21. *Existentiæ nostræ durationem sufficere ad existentiam Dei demonstrandam.* ibid.
22. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.* ibid.
23. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.* ib.

Digitized by Google

24. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum esse infinitum, & nos finitos.* 6.
25. *Credenda esse omnia quæ à Deo revelata sunt, quamvis captum nostrum excedant.* ibid.
26. *Nunquam disputandum esse de infinito; sed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia sunt extensio mundi, divisibilitas partium materiæ, numerus stellarum, &c. pro indefinitis habenda.* ibid.
27. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.* ibid.
28. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes esse examinandas.* 7.
29. *Deum non esse errorum causſam.* ibid.
30. *Hinc sequi, omnia quæ clare percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes ante recensitas.* ibid.
31. *Errores nostros, si ad Deum referantur, esse tantum negationes; si ad nos, privationes.* ibid.
32. *Duos tantum in nobis esse modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectus, & operationem voluntatis* ibid.
33. *Nos non errare, nisi cum de re non satis percepta judicamus.* 8.
34. *Non solum intellectum, sed etiam voluntatem requiri ad judicandum.* ibid.
35. *Hanc illo latius patere, errorumque causſam inde esse.* ibid.
36 *Errores nostros Deo imputari non posse.* ibid.
37. *Summam esse hominis perfectionem quod agat libere, sive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.* ibid.
38. *Esse defectum in nostra actione, non in nostra natura, quod erremus; Et sæpe subditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo, tribui posse.* ib.
39. *Libertatem arbitrii esse per se notam.* 9.
40. *Certum etiam, omnia esse à Deo præordinata.* ibid.
41. *Quomodo arbitrii nostri libertas, & Dei præordinatio, simul concilientur.* ibid.
42. *Quomodo, quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.* ibid.
43. *Nos nunquàm falli cum solis clare & distincte perceptis assentimur.* ibid.
44. *Nos semper male judicare, cum assentimur non clare perceptis, etsi casu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quod supponamus, ea fuisse antea satis à nobis perspecta.* 10.
45. *Quid sit perceptio clara, quid distincta.* ibid.
46. *Exemplo doloris ostenditur, claram esse posse perceptionem, etsi non sit distincta; non autem distinctam, nisi sit clara.* ibid.
47. *Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, simplices notiones esse considerandas, & quid in quaque sit clarum.* ibid.
48. *Omnia quæ sub perceptionem nostram cadunt, spectari ut res rerumve affectiones, vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.* ibid.
49. *Æternas veritates non posse ita numerari, sed nec esse opus.* 11.
50. *Eas clare percipi, sed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.* ibid.
51. *Quid sit substantia: & quod istud nomen*

Digitized by Google

nomen Deo & creaturis non conveniat univoce. ibid.
52. *Quod menti & corpori univoce conveniat, & quomodo ipſa cognoſcatur.* 12.
53. *Cujusque ſubſtantiæ unum eſſe præcipuum attributum: ut mentis, cogitatio: corporis, extenſio.* ibid.
54. *Quomodo claras & diſtinctas notiones habere poſſimus, ſubſtantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.* ibid.
55. *Quomodo duratio, ordo, numerus, etiam diſtincte intelligantur.* ibid.
56. *Quid ſint modi, qualitates, attributa.* ibid.
57. *Quædam attributa eſſe in rebus; alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.* 13.
58. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantum modos cogitandi.* ibid.
59. *Quomodo univerſalia fiant; & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.* ibid.
60. *De diſtinctionibus, ac primo de reali.* 14.
61. *De diſtinctione modali.* ibid.
62. *De diſtinctione rationis.* ibid.
63. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtincte cognoſci poſſit, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.* 15.
64. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.* ibid.
65. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.* ibid.
66. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clare cognoſcantur, quamvis ſæpe de iis male judicemus.* 16.
67. *In ipſo de dolore judicio ſæpe nos falli.* ibid.
68. *Quomodo in iſtis id, quod clare cognoſcimus, ab eo in quo falli poſſumus, ſit diſtinguendum.* ibid.
69. *Longe aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quam colores, dolores, &c.* ibid.
70. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre; quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.* 17.
71. *Præcipuam errorum cauſam à præjudiciis infantiæ procedere.* ibid.
72. *Alteram errorum cauſam eſſe, quod præjudiciorum oblivi ſci nequeamus.* 18.
73. *Tertiam cauſam eſſe, quod defatigemur ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendendo: & ideo aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.* ib.
74. *Quartam cauſſam eſſe, quod conceptus noſtros verbis, quæ rebus accurate non reſpondent, alligemus.* 19.
75. *Summa eorum quæ obſervanda ſunt ad recte philoſophandum.* idid.
76. *Auctoritatem divinam perceptioni noſtræ eſſe præferendam: ſed ea ſeclusa non decere Philoſophum aliis quam perceptis aſſentiri.* ibid.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

1. *Quibus rationibus rerum materialium exiſtentia certo cognoſcatur.* 20.
2. *Quibus etiam cognoſcatur, corpus humanum menti eſſe arcte conjunctum.* ibid.
3. *Senſuum perceptiones, non quid re-*

Digitized by Google

vera ſit in rebus; ſed quid humano compoſito proſit vel obſit, docere. ibid.
4. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus: ſed in ſola extenſione, conſiſtere.* 21.
5. *Prajudicia de rarefactione, & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.* ibid.
6. *Quomodo fiat rarefactio.* ibid.
7. *Eam non poſſe ullo alio modo intelligibili explicari.* 22.
8. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quanta & numerata.* ibid.
9. *Subſtantiam corpoream, cum à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.* ibid.
10. *Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.* ib.
11. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.* 23.
12. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.* ibid.
13. *Quid ſit locus externus.* ibid.
14. *In quo differant locus & ſpatium* 24.
15. *Quomodo locus externus pro ſuperficie corporis ambientis recte ſumatur.* ibid.
16. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla plane ſit res.* ibid.
17. *Vacuum ex vulgi uſu non excludere omne corpus.* 25.
18. *Quomodo emendandum ſit prajudicium de vacuo abſolute ſumto.* ibid.
19. *Ex his ea confirmari, qua de rarefactione dicta ſunt.* ibid.
20. *Ex his etiam demonſtrari, nullas atomos dari poſſe.* 26.
21. *Item mundum eſſe indefinite extenſum.* ibid.
22. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terra; ac plures mundos eſſe non poſſe.* ibid.
23. *Omnem materia variationem, ſive omnem ejus formarum diverſitatem pendere à motu.* ibid.
24. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.* 27.
25. *Quid ſit motus proprie ſumtus.* ibid.
26. *Non plus actionis requiri ad motum, quam ad quietem.* ibid.
27. *Motum & quietem eſſe tantum diverſos modos corporis moti.* 28.
28. *Motum proprie ſumtum non referri, niſi ad corpora contigua ejus quod movetur.* ibid.
29. *Nec referri, niſi ad ea corpora contigua, qua tanquam quieſcentia ſpectantur.* ibid.
30. *Cur ex duobus corporibus contiguis, qua ſeparantur ab invicem, unum potius quam alind moveri dicatur.* ibid.
31. *Quomodo in eodem corpore innumeri diverſi motus eſſe poſſint.* 29.
32. *Quomodo etiam motus proprie ſumtus, qui in quoque corpore unicus eſt, pro pluribus ſumi poſſit.* ibid.
33. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum ſimul moveatur.* 30.
34. *Hinc ſequi diviſionem materia in particulas revera indefinitas, quamvis ea nobis ſint incomprehenſibiles.* ibid.
35. *Quomodo fiat iſta diviſio; & quod non ſit dubitandum quin fiat, etſi non comprehendatur.* 31.
36. *Deum eſſe primariam motus cauſſam: & eandem ſemper motus quantitatem in univerſo cenſervare.* ibid.
37. *Prima lex natura: quod unaquaque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret; ſicque quod ſemel*

mel movetur, semper moveri pergat. 32.
38. *De motu projectorum.* ibid.
39. *Altera lex naturæ: quod omnis motus ex se ipso sit rectus; & ideo quæ circulariter moventur, tendere semper, ut recedant à centro circuli quem describunt.* ibid.
40. *Tertia lex: quod unum corpus, alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de suo motu; occurrendo vero minus forti, tantum amittere, quantum in illud transfert.* 33.
41. *Probatio prioris partis hujus regulæ.* 34.
42. *Probatio posterioris partis.* ibid.
43. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.* ibid.
44. *Motum non esse motui contrarium, sed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppositam.* ibid.
45. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum; idque per regulas sequentes.* 35.
46. *Prima.* ibid.
47. *Secunda.* ibid.
48. *Tertia.* ibid.
49. *Quarta.* idid.
50. *Quinta.* ibid.
51. *Sexta.* 56.
52. *Septima.* ibid.
53. *Harum regularum usum esse difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis simul tangatur.* ibid.
54. *Quæ sint corpora dura, quæ fluida.* ib.
55. *Durorum partes nullo alio glutino simul jungi, quam earum quiete.* 57.
56. *Fluidorum particulas æquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum, in fluido existens, à minima vi posse determinari ad motum.* ibid.
57. *Ejusdem rei demonstratio.* 38.
58. *Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo existens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.* 39.
59. *Corpus durum, ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partem etiam à fluido circumjacente.* ibid.
60. *Non posse tamen ab isto fluido majorem celeritatem acquirere, quam habeat à duro, à quo impulsum est.* ib.
61. *Cum corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessario secum deferre corpus durum, quod in se continet.* ibid.
62. *Dum corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.* 40.
63. *Cur quædam corpora tam dura sint, ut quamvis parva, non facile manibus nostris dividantur.* ibid.
64. *Non alia principia in Physica, quam in Geometriâ, vel in Matheſi abſtractâ à me admitti, nec optari, quia sic omnia naturæ phænomena explicantur, & certa de iis demonstrationes dari possunt.* ibid.

PRINCIPIORUM
PHILOSOPHIÆ
Pars Tertia.

De Mundo aspectabili.

1. *Opera Dei nimis ampla cogitari non posse.* 41.
2. *Cavendum esse, ne nimis superbe de nobis ipsis sentientes fines quos Deus sibi proposuit in creando mundo, à nobis intelligi supponamus.* ibid.

3. *Quo*

Digitized by Google

3. *Quo ſenſu dici poſſit, omnia propter hominem facta eſſe.* ibid.
4. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.* ibid.
5. *Qua ſit ratio diſtantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.* 42.
6. *Quæ ſit diſtantia reliquorum planetarum à Sole.* ibid.
7. *Fixas non poſſe ſupponi nimis remotas.* ibid.
8. *Terram è cœlo conſpectam non appariturum eſſe niſi ut Planetam Jove aut Saturno minorem.* ibid.
9. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.* ibid.
10. *Lunam & alios Planetas lucem à Sole mutuari.* ibid.
11. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.* 43.
12. *Lunam, cum nova eſt, à Terra illuminari.* ibid.
13. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas poſſe numerari.* ibid.
14. *Fixas eandem ſemper à ſe mutuo diſtantiam retinere; non autem Planetas.* ibid.
15. *Easdem Planetarum apparentias per varias hypotheſes poſſe explicari.* ibid.
16. *Hypotheſim Ptolemæi apparentiis non ſatisfacere.* ibid.
17. *Hypotheſes Copernici & Tychonis non differre, in quantum hypotheſes.* ib.
18. *Tychonem verbo minus, ſed re plus motus Terræ tribuere, quam Copernicum.* 44.
19. *Me accuratius quam Copernicum; & verius quam Tychonem, Terræ motum negare.* ibid.
20. *Fixas ſupponendas eſſe à Saturno quàm maximè diſtantes.* ibid.
21. *Solem inſtar flammæ, ex materiâ quidem valde mobili conſtare, ſed non ideo ex uno loco in alium migrare.* ibid.
22. *Solem à flammâ differre, quod non ita egeat alimento.* ibid.
23. *Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari; ſed unamquamque veſtum ſpatium circa ſe habere aliis fixis deſtitutum.* 46.
24. *Cœlos eſſe fluidos.* ibid.
25. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.* ibid.
26. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.* ibid.
27. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.* ibid.
28. *Terram, proprie loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.* ibid.
29. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus improprie juxta uſum vulgi ſumatur; ſed tunc rectè dici, alios Planetas moveri.* 47.
30. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.* 48.
31. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.* ibid.
32. *Quomodo etiam Solis macula.* 49.
33. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa terram vehatur.* ibid.
34. *Motus cœlorum non eſſe perfectè circulares.* ibid.
35. *De aberratione Planetarum in latitudinem.* ibid.
36. *De motu in longitudinem.* ibid.
37. *Phæ-*

Digitized by Google

37. *Phænomena omnia per hanc hypotheſin facillime intelligi.* ibid.
38. *Juxta Tychonis hypotheſim dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.* ibid.
39. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo* ibid.
40. *Terræ translationem nullam efficere adſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.* 51.
41. *Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.* ibid.
42. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.* ibid.
43. *Vix fieri poſſe quin cauſſæ, ex quibus omnia phænomena clare deducuntur, ſint veræ.* 52.
44. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum habere velle.* ibid.
45. *Neque etiam hic nonnullas aſſumturum, quas conſtat falſas eſſe.* ibid.
46. *Quænam ſint ea, quæ hic aſſumo ad phænomena omnia explicanda.* ibid.
47. *Harum ſuppoſitionum falſitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipſis deducentur, vera & certa eſſe poſſint.* 53.
48. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.* ibid.
49. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.* 54.
50. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillime dividi.* ibid.
51. *Eandem celerrime moveri.* ibid.
52. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.* ibid.
53. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.* 55.
54. *Quomodo Sol & fixæ formatæ ſint.* ib.
55. *Quid ſit lux.* ibid.
56. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis ſit intelligendus.* ibid.
57. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diverſos motus ſimul eſſe poſſint.* 56.
58. *Quomodo ea, quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.* 57.
59. *Quanta ſit vis iſtius conatus.* ibid.
60. *Hunc conatum reperiri in materia cœlorum.* 58.
61. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.* ibid.
62. *Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentia cujuſque ſtellæ vel Solis recedere conetur.* 59.
63. *Globulos materiæ cœleſtis ſe mutuo non impedire in iſto conatu.* ibid.
64. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeo ut lux ejus ope cerni poſſet tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.* 60.
65. *Cujuſque vorticis cœlorum polos tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.* ibid.
66. *Motus iſtorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.* ibid.
67. *Duorum vorticum polos ſe mutuo pingere non poſſe.* 61.
68. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.* ibid.
69. *Materiam primi elementi ex polis cujuſque vorticis fluere verſus centrum*

Digitized by Google

artem, & ex centro verſus alias partes. 63.
70. *Idem de materia ſecundi elementi non poſſe intelligi.* ibid.
71. *Quæ ſit ratio hujus diverſitatis.* ibid.
72. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.* 64.
73. *Varias eſſe inæqualitates in ſitu corporis Solis.* ibid.
74. *Varias etiam eſſe in ejus materiæ motu.* 65.
75. *Eas tamen non impedire, ne ejus figura ſit rotunda.* 66.
76. *De motu primi elementi dum verſatur inter globulos ſecundi.* ibid.
77. *Quomodo Solis lumen non modo verſus Eclipticam, ſed etiam verſus polos ſe diffundat.* ibid.
78. *Quomodo verſus Eclipticam ſe diffundat.* ibid.
79. *Quam facile ad motum unius exigui corporis alia quam maxime ab eo remota moveantur.* 67.
80. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos.* ibid.
81. *An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.* ibid.
82. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe, ac celerius moveri quam remotiores, usque ad certam diſtantiam; ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moventur, quo ſunt à Sole remotiores.* 68.
83. *Cur remotiſſimi celerius moveantur quam aliquanto minus remoti.* ib.
84. *Cur Solis proximi, celerius etiam ferantur, quam paulo remotiores.* 68.
85. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.* ibid.
86. *Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſpherici reddantur.* ibid.
87. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.* 70.
88. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere.* 71.
89. *Tales minutias ſibi mutuo adhærentes præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.* ibid.
90. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.* ibid.
91. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.* ibid.
92. *Tres tantum ſtrias in ipſis eſſe.* 72.
93. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.* ibid.
94. *Quomodo ex iis macula in Solis vel Stellarum ſuperficie generentur.* 73.
95. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.* ibid.
96. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur ac novæ generentur.* ibid.
97. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.* ibid.
98. *Quomodo macula in faculas vertantur; vel contra.* 74.
99. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.* ibid.
100. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Hunc que æthereum & iſtas maculas ad tertium elementum referri.* ibid.

101. *Ma-*

101. *Macularum productionem & diſſolutionem à cauſis valde incertis pendere.* ibid.
102. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.* 75.
103. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.* ibid.
104. *Cur aliquæ fixæ diſpareant, vel ex improviſo appareant.* ibid.
105. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos libere tranſeunt particulæ ſtriatæ.* ibid.
106. *Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum: & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.* 76.
107. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eosdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.* 77.
108. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* ibid.
109. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.* 78.
110. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.* ibid.
111. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* ibid.
112. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* 79.
113. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.* ibid.
114. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere ac diſparere.* 80.
115. *Totam aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.* ibid.
116. *Quomodo deſtrui poſſit, antequam multæ maculæ circa ejus ſtellam ſint congregatæ.* ibid.
117. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.* 81.
118. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.* ibid.
119. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam, vel in Planetam.* 82.
120. *Quo ferantur talis Stellæ, cum primum deſinit fixa eſſe.* ibid.
121. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.* 83.
122. *Soliditatem non à ſola materia, ſed etiam à magnitudine ac figura pendere.* ibid.
123. *Quomodo globuli cæleſtes integro aliquo ſidere ſolidiores eſſe poſſint.* 84.
124. *Quomodo etiam eſſe poſſint minus ſolidi.* ibid.
125. *Quomodo quidam ſint aliquo ſidere magis ſolidi; alii minus.* ibid.
126. *De principio motus Cometæ.* 85.
127. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.* ibid.
128. *Phænomena Cometarum.* 86.
129. *Horum Phænomenon explicatio.* ib.
130. *Quomodo Fixarum lumen ad Terram usque perveniat.* 87.
131. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid ſit Firmamentum.* ibid.
132. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum ſint extra noſtrum cælum; & obiter, cur carbones ſint nigri, & cineres albi.* 88.
133. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.* 89.
134. *De quadam refractione, à qua iſta coma dependet.* ibid.
135. *Explicatio iſtius refractionis.* ibid.
136. *Explicatio apparitionis comæ.* 91.
137. *Quomodo etiã trabes appareant.* 92.

Digitized by Google

138. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directè averſa, nec ſemper recta videatur.* ibid.
139. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.* ibid.
140. *De Principio motus Planetæ.* 93.
141. *Cauſſæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.* ibid.
142. *Secunda.* ibid.
143. *Tertia.* 94.
144. *Quarta.* idid.
145. *Quinta.* ibid.
146. *De prima productione omnium Planetarum.* ibid.
147. *Cur quidam Planetæ ſint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine ſola non pendere.* 95.
148. *Cur Soli viciniores celerius aliis moveantur; & tamen ejus maculæ ſint tardiſſimæ.* ibid.
149. *Cur Luna circa Terram gyret.* ib.
150. *Cur terra circa ſuum axem vertatur.* 96.
151. *Cur Luna celerius feratur, quam Terra.* ibid.
152. *Cur ſemper Luna facies, quam proxime eadem ſit Terræ obverſa.* 97.
153. *Cur Luna celerius incedat, & à ſuo motu medio minus aberret in conjunctionibus, quam in quadris: & cur ejus cœlum non ſit rotundum.* ibid.
154. *Cur ſecundarii Planetæ, qui ſunt circa Jovem, tam celeriter; qui verò ſunt circa Saturnum, tam tarde vel nullo modo moveantur.* 98.
155. *Cur poli Æquatoris & Ecliptica multum diſtent ab invicem.* ibid.
156. *Cur paullatim ad invicem accedant.* ibid.
157. *Ultima & maxime generalis cauſſa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.* ibid.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Quarta.

De Terrâ.

1. *FAlſam hypotheſim quâ jam ante uſi ſumus, eſſe retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.* 99.
2. *Quæ ſit generatio Terræ, ſecundum iſtam hypotheſim.* ibid.
3. *Diſtinctio Terræ in tres regiones: & prima deſcriptio.* ibid.
4. *Deſcriptio ſecunda.* 100.
5. *Deſcriptio tertia.* ibid.
6. *Particulas tertii elementi, quæ ſunt in hac tertia regione, eſſe debere ſatis magnas.* 101.
7. *Ipſas à primo & ſecundo elemento poſſe immutari.* ibid.
8. *Eſſe majores globulis ſecundi elementi, ſed iisdem eſſe minus ſolidas & minus agitatas.* ibid.
9. *Eas ab initio ſibi mutuo incubuiſſe circa Terram.* ibid.
10. *Varia circa ipſas intervalla materiæ primi & ſecundi elementi relicta eſſe.* ibid.
11. *Globulos ſecundi elementi, eo minores initio fuiſſe, quo centro Terræ viciniores.* ibid.
12. *Meatuſque inter ipſas habuiſſe anguſtiores.* 102.
13. *Non ſemper craſſiores, tenuioribus inferiores fuiſſe.* ibid.
14. *De prima formatione diverſorum corporum in tertiâ Terræ regione.* ib.
15. *De*

Digitized by Google

15. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac prima de generatione globulorum cœlestium motu.* ibid.
16. *De primo hujus primæ actionis effectu, quod reddat corpora pellucida.* ib.
17. *Quomodo corpus solidum, & durum, satis multos meatus habere possit ad radios luminis transmittendos.* 103.
18. *De secundo illius primæ actionis effectu, quod una corpora ab aliis secernat, & liquores expurget.* ibid.
19. *De tertio effectu; quod liquorum guttas reddat rotundas.* 104.
20. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.* ibid.
21. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed leves.* ibid.
22. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.* ibid.
23. *Quomodo partes omnes terræ, ab ista materia cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.* 105.
24. *Quanta sit in quoque corpore gravitas.* 106.
25. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.* ibid.
26. *Cur corpora non gravitent in locis suis naturalibus.* ibid.
27. *Gravitatem corpora deprimere versus centrum Terræ.* 107.
28. *De tertia actione, quæ est lumen; quomodo particulas aëris commoveat.* ibid.
29. *De quarta, quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.* ibid.
30. *Cur altius penetret, quam lumen.* 108.
31. *Cur corpora fere omnia rarefaciat.* ib.
32. *Quomodo suprema Terræ regio, in duo diversa corpora fuerit primum divisa.* ibid.
33. *Distinctio particularum terrestrium in tria summa genera.* 109.
34. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum sit.* ibid.
35. *Particulas tantum unius generis in isto corpore contineri.* ibid.
36. *Duas tantum in eo esse species istarum particularum.* 110.
37. *Quomodo infimum corpus C in plura alia fuerit divisum.* 111.
38. *De formatione alterius quarti corporis supra tertium.* ibid.
39. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.* ibid.
40. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & spatium aliquod inter se & quartum reliquerit.* 112.
41. *Quomodo multæ fissuræ in quarto factæ sint.* 113.
42. *Quomodo ipsum in varias partes sit confractum.* ibid.
43. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.* 115.
44. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.* ibid.
45. *Quæ sit aëris natura.* ibid.
46. *Cur facile rarefiat & densetur.* ibid.
47. *De violenta ejus compressione in quibusdam machinis.* 116.
48. *De aquæ natura: & cur facile modo in aërem, modo in glaciem vertatur.* ibid.
49. *De fluxu & refluxu maris.* ibid.
50. *Cur aqua horis 6 $\frac{1}{2}$ ascendat, & horis 6 $\frac{1}{2}$ descendat.* 118
51. *Cur æstus maris sint majores, cum Luna plena est vel nova.* ibid.

52. *Cur in æquinoctiis ſint maximi.* ibid.
53. *Cur aër & aqua ſemper ab Oriente in Occidentem fluant.* ibid.
54. *Cur in eadem poli altitudine regiones quæ mare habent ad Orientem, ſint aliis magis temperatæ.* ibid.
55. *Cur nullus ſit fluxus nec refluxus in lacubus aut ſtagnis: & cur in variis litoribus variæ horis fiat.* 119.
56. *Quomodo ejus cauſſa particulares, in ſingulis litoribus ſine inveſtiganda.* ibid.
57. *De natura Terræ interioris.* ibid.
58. *De natura argenti vivi.* 120.
59. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.* ibid.
60. *De iſtius caloris actione.* 121.
61. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.* ibid.
62. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.* ibid.
63. *De Chymicorum Principiis; & quomodo metalla in fodinas aſcendant.* ibid.
64. *De Terra exteriore; & de origine fontium* 122.
65. *Cur mare non augeatur ex eo, quod flumina in illud fluant.* ibid.
66. *Cur fontes non ſint falſi, nec mare dulceſcat.* 123.
67. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.* ib.
68. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.* ibid.
69. *De nitro, aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.* ibid.
70. *De vaporibus ſpiritibus, & exhalationibus à terra interiore ad exteriorem aſcendentibus* ib.
71. *Quomodo ex varia eorum miſtura, varia lapidum aliorumque foſſilium genera oriantur.* 124.
72. *Quomodo metalla ex terra interiore ad exteriorem perveniant; & quomodo minium fiat* ib.
73. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* ibid.
74. *Cur pretioſiſſimum inveniantur in radicibus montium, verſus Meridiem & Orientem* ibid.
75. *Fodinas omnes eſſe in terra exteriore; nec poſſe unquam ad interiorem fodiendo perveniri.* ib.
76. *De ſulphure, bitumine, argilla, oleo.* 125.
77. *Quomodo fiat terræ motus.* ibid.
78. *Cur ex quibuſdam montibus ignis erumpat.* ibid.
79. *Cur plures concuſſiones fieri ſoleant in terræ motu: ficq; per aliquot horas aut dies interdum duret.* ibid.
80. *De natura ignis, ejuſq; ab aëre diverſitate.* ib.
81. *Quomodo primum excitetur.* 126.
82. *Quomodo conſervetur.* ibid.
83. *Cur egeat alimento.* ibid.
84. *Quomodo ex ſilicibus excutiatur.* ibid.
85. *Quomodo ex lignis ſiccis.* 128.
86. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.* ibid.
87. *Quomodo à ſolo motu valde violento.* ibid.
88. *Quomodo à diverſorum corporum miſtura.* ib.
89. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.* 129.
90. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.* ibid.
91. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.* ibid.
92. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent: ut in fœno incluſo.* ibid.
93. *In calce aquæ aſperſa & reliquis.* 130.
94. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.* 131.
95. *Quomodo candela ardeat.* ibid.
96. *Quomodo ignis in ea conſervetur.* ibid.
97. *Cur ejus flamma ſit acuminata, & fumus ex ea egrediatur.* ibid.
98. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.* 132.
99. *De motu aëris verſus ignem.* ibid.
100. *De iis quæ ignem exſtinguunt.* ibid.
101. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.* ibid.
102. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.* ibid.
103. *Cur ſpiritus vini facillime ardeat.* ibid.
104. *Cur aqua difficillime.* 133.
105. *Cur vis magnorum ignium ab aqua aut ſalibus injectis augeatur.* ibid.
106. *Qualia ſint corpora quæ facile urantur.* ib.
107. *Cur quædam inflammentur, alia non.* ibid.
108. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.* ibid.
109. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto, ac primo, de ſulphure.* 134.
110. *De nitro.* ibid.
111. *De ſulphuris & nitri conjunctione.* ibid.
112. *De motu particularum nitri.* ibid.
113. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipue agat verſus ſuperiora.* ibid.

114. *De carbone.* ibid.
115. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipſius vis conſiſtat.* ibid.
116. *De lucernis diutiſſime ardentibus.* 135.
117. *De reliquis ignis effectibus.* 136.
118. *Quanam corpora illi admota liqueſcant & bulliant.* ibid.
119. *Quanam ſiccentur & dureſcant.* ibid.
120. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.* ibid.
121. *De ſublimatis & oleis.* ibid.
122. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* 137.
123. *De calce.* ibid.
124. *De vitro, quomodo fiat.* ibid.
125. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.* ib.
126. *Cur ſit liquidum cum candet, omnesque figuras facile induat.* 138.
127. *Cur, cum frigidum eſt, ſit valde durum.* ib.
128. *Cur valde fragile.* 139.
129. *Cur ejus fragilitas minuatur, ſi lente refrigeretur.* ibid.
130 *Cur ſit pellucidum.* ibid.
131. *Quomodo fiat coloratum.* ibid.
132. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida, cum inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.* 140.
133. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.* ib.
134. *Nullos in aere, nec in aquâ eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.* 141.
135. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris, præterquam in ferro.* ibid.
136. *Cur tales meatus ſint in ferro.* ibid.
137. *Qua ratione etiam ſint in ſingulis ejus rameatis.* 142.
138. *Quomodo iſti meatus apti reddantur ad particulas ſtriatas ab utravis parte venientes admittendas.* ibid.
139. *Quæ ſit natura magnetis.* ibid.
140. *Quomodo fuſione fiat chalybs, & quodvis ferrum.* 143.
141. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.* ibid.
142. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.* ibid.
143. *Quomodo chalybs temperetur.* 144.
144. *Quæ ſit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.* ibid.
145. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.* 145.
146. *Quomodo particulæ ſtriatæ per Terræ meatus fluant.* 147.
147. *Quod difficilius tranſeant per aerem, aquam, & terram exteriorem, quam per interiorem.* 148.
148. *Quod facilius tranſeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exteriora* ib.
149. *Qui ſint poli magnetis.* ibid.
150. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.* ibid.
151. *Cur etiam certa ratione verſus ejus centrum ſe inclinent.* ibid.
152. *Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet, eadem modo atque ad Terram.* 149.
153. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quis ſit cujusque ſphæra actívitatis.* ibid.
154. *Cur interdum ſe invicem refugiant.* 150.
155. *Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuo etiam refugiant.* 151.
156. *Cur duo puncta, quæ prius in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſæ virtutis.* ibid.
157. *Cur eadem ſit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.* ibid.
158. *Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet.* 152.
159. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimode recipiat.* ib.
160. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem.* ibid.
161. *Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.* 153.
162. *Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur* ib.
163. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quam vilius ferrum.* ibid.
164. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minus perfecto.* ibid.
165. *Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.* ibid.
166. *Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quam in parvis magnetibus.* ibid.
167. *Cur acus magnete tacta ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.* 154.
168. *Cur poli magnetica virtutis non ſemper accurate verſus Terræ polos dirigantur, ſed ab iis varie declinent.* ibid.

169. *Cur*

Digitized by Google

169. *Cur etiam interdum iſta declinatio cum tempore mutetur.* ibid.
170. *Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit, quam cum ejus poli æqualiter à Terra diſtant.* 155.
171. *Cur magnes trahat ferrum.* ibid.
172. *Cur magnes armatus multo plus ferri ſuſtineat, quam nudus.* ibid.
173. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum.* ibid.
174. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appenſa eſt, non impediatur.* 156.
175. *Quomodo & quare vis unius magnetis augeat vel minuat vim alterius.* ibid.
176. *Cur magnes quantumvis fortis ferrum ſibi non contiguum à magnete debiliore attrahere non poſſit.* 157.
177. *Cur magnes debilis, aut ferrum à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.* ibid.
178. *Cur in his Borealibus regionibus polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.* ibid.
179. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.* ibid.
180. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.* 158.
181. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.* ibid.
182. *Cur magnetis poſitio non conveniens ejus vires paullatim imminuat.* 159.
183. *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam imminuat, & vehemens ignis plane tollat.* ibid.
184. *De vi attractionis in ſuccino, cera, reſina, & ſimilibus.* ibid.
185. *Quæ ſit cauſſa iſtius attractionis in vitro.* ibid.
186. *Eandem, ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.* 160.
187. *Ex dictis intelligi, quanam cauſſa eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.* 161.
188. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.* ibid.
189. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.* ibid.
190. *De ſenſuum diſtinctione: ac primo de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.* 162.
191. *De ſenſibus externis: ac primo de tactu.* 163.
192. *De guſtu.* ibid.
193. *De odoratu.* ibid.
194. *De auditu.* ibid.
195. *De viſu.* ibid.
196. *Animam non ſentire, niſi quatenus eſt in cerebro.* ibid.
197. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in ea poſſint excitari.* 164.
198. *Nihil à nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.* 165.
199. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.* ibid.
200. *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur, hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maximæ antiquam & vulgarem.* 166.
201. *Dari particulas corporum inſenſiles.* ibid.
202. *Democriti Philoſophiam non minus differre à noſtra, quam à vulgari.* ibid.
203. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſilium cognoſcamus.* 167.
204. *Sufficere ſi de inſenſibilibus, qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi forte non talia ſint.* ibid.
205. *Ea tamen quæ explicui, videri ſaltem moraliter certa.* 168.
206. *Imo plus quam moraliter.* ibid.
207. *Sed me omnia mea Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.* ibid.

PRIN-

Digitized by Google

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis Cognitionis humanæ.

QUoniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia prius tulimus, quam integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri, cognitione avertimur: quibus non aliter videmur poſſe liberari, quam ſi ſemel in vita, de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus.

I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tanto clarius, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus.

II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantum ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus: non raro quod tantum eſt veriſimile cogimur amplecti: vel etiam interdum, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Nunc itaque cum tantum veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus in primis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primo, quia deprehendimus interdum ſenſus errare, ac prudentiæ eſt nunquam nimis fidere iis, qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ nuſquam ſunt: nullaque ſic dubitanti ſigna apparent, quibus ſomnum à vigilia certo dignoſcat.

IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ antea pro maxime certis habuimus: etiam de Mathematicis demonſtrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus eſſe per ſe nota: tum quia vidimus aliquando nonnullos erraſſe in talibus, & quædam pro certiſſimis ac per ſe notis admiſiſſe, quæ nobis falſa videbantur: tum maxime quia audivimus eſſe Deum, qui poteſt omnia, & à quo ſumus creati. Ignoramus enim, an forte nos tales creare voluerit ut ſemper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quam notiſſima apparent: quia non minus hoc videtur fieri potuiſſe, quam ut interdum fallamur, quod contingere antè advertimus. Atque ſi non à Deo potentiſſimo, ſed vel à nobis ipſis, vel à

V. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.*

Digitized by Google

quovis alio nos esse fingamus, quo minus potentem originis nostræ authorem assignabimus, tanto magis erit credibile, nos imperfectos esse ut semper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum assensum in dubiis, sicque ad errorem evitandum.*

Sed interim à quocunque tandem simus, & quantumvis ille sit potens, quantumvis fallax: hanc nihilominus in nobis libertatem esse experimur, ut semper ab iis credendis, quæ non plane certa sunt & explorata, possimus abstinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo possumus dubitare, ac etiam falsa esse fingentes: facile quidem supponimus nullum esse Deum, nullum cœlum, nulla corpora; nosque etiam ipsos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideo nos qui talia cogitamus nihil esse: repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipso tempore quo cogitat, non existere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo sum*, est omnium prima & certissima, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat.

VII. *Non posse à nobis dubitari, quin existamus dum dubitamus: atque hoc esse primum, quod ordine philosophando cognoscimus.*

Hæcque optima via est ad mentis naturam, ejusque à corpore distinctionem agnoscendam: Examinantes enim quinam simus nos, qui omnia quæ à nobis diversa sunt supponimus falsa esse, perspicue videmus, nullam extensionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid simile, quod corpori sit tribuendum, ad naturam nostram pertinere, sed cogitationem solam: quæ proinde prius & certius quam ulla res corporea cognoscitur: hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

VIII. *Distinctionem inter animam & corpus, sive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnosci.*

IX. *Quid sit cogitatio.*

Cogitationis nomine, intelligo illa omnia, quæ nobis conscîis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conscientia est: Atque ita non modo intelligere, velle, imaginari, sed etiam sentire, idem est hic quod cogitare. Nam si dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo sum: & hoc intelligam de visione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, conclusio non est absolutè certa; quia, ut sæpe fit in somnis, possum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam, & loco non movear, atque etiam fortè, quamvis nullum habeam corpus: sed si intelligam de ipso sensu, sive conscientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ sola sentit, sive cogitat se videre aut ambulare, est plane certa.

X. *Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non*

Non hic explico alia multa nomina, quibus jam usus sum, vel utar in sequentibus, quia per se satis nota mihi videntur. Et sæpe adverti, Philosophos in hoc errare, quod ea, quæ simplicissima erant ac per se nota, Logicis definitionibus explicare conarentur: ita enim ipsa obscuriora reddebant. Atque ubi dixi hanc propositionem, *ego cogito, ergo sum*, esse omnium primam & certissimam, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat, non ideo negavi, quin ante ipsam scire oporteat, quid sit cogitatio, quid existentia, quid certitudo: item quod fieri non possit, ut id quod cogitet non existat, & alia; sed quia hæ sunt

æ ſunt ſimpliciſſimæ notiones, & quæ ſolæ nullius rei exiſtentis notitiam præbent, idcirco non cenſui eſſe numerandas. *eſſe numerandas.*

XI. *Quomodo mens noſtra notior ſit, quam corpus.*

Jam vero ut ſciatur, mentem noſtram non modo prius & certius, ſed etiam evidentius quam corpus cognoſci, notandum eſt, lumine naturali eſſe notiſſimum, nihili nullas eſſe affectiones ſive qualitates: atque adeo ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem ſive ſubſtantiam, cujus illæ ſint, neceſſario inveniri; & quo plures in eadem re ſive ſubſtantia deprehendimus, tanto clarius nos illam cognoſcere. Plura vero in mente noſtrâ quam in ullâ aliâ re à nobis deprehendi, ex hoc manifeſtum eſt, quod nihil plane efficiat, ut aliquid aliud cognoſcamus, quin idem etiam multo certius in mentis noſtræ cognitionem nos adducat. Ut ſi terram judico exiſtere, ex eo quod illam tangam vel videam, certè ex hoc ipſo adhuc magis mihi judicandum eſt mentem meam exiſtere; fieri enim forſan poteſt, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla exiſtat: non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil ſit; atque ita de cæteris.

XII. *Cur non omnibus æquè innoteſcat.*

Nec aliam ob cauſam aliter viſum eſt iis, qui non ordine philoſophati ſunt, quam quia mentem à corpore nunquam ſatis accurate diſtinxerunt. Et quamvis ſibi certius eſſe putarint, ſe ipſos exiſtere, quam quidquam aliud; non tamen adverterunt, per ſe ipſos, mentes ſolas hoc in loco fuiſſe intelligendas; ſed contra potiùs intellexerunt ſola ſua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibuſque vim ſentiendi perperam tribuebant, hocque ipſos à mentis natura percipienda avocavit.

XIII. *Quo ſenſu reliquarum cognitio à Dei cognitione dependeat.*

Cum autem mens, quæ ſe ipſam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulterius extendat; primo quidem invenit apud ſe multarum rerum ideas, quas quamdiu tantum contemplatur, nihilque ipſis ſimile extra ſe eſſe affirmat nec negat, falli non poteſt. Invenit etiam communes quasdam notiones, & ex his varias demonſtrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino ſibi perſuadet eſſe veras. Sic, exempli cauſâ, numerorum & figurarum ideas in ſe habet, haberque etiam inter communes notiones, *quod ſi æqualibus æqualia addas, quæ inde exſurgent erunt æqualia*, & ſimiles: ex quibus facile demonſtratur tres angulos trianguli æquales eſſe duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia ſibi perſuadet vera eſſe, quamdiu ad præmiſſas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non poteſt ſemper ad illas attendere, cum poſtea recordatur ſe nondum ſcire, an fortè talis naturæ creata ſit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipſi evidentiſſima apparent, videt ſe meritò de talibus dubitare, nec ullam habere poſſe certam ſcientiam, priuſquam ſuæ autorem originis agnoverit.

XIV. *Ex eo quod*

Conſiderans deinde inter diverſas ideas, quas apud ſe habet, unam eſſe entis ſummè intelligentis, ſummè potentis, & ſummè perfecti, quæ omnium

existentia necessaria, in nostro de Deo conceptu continetur, recte concludi Deum existere.

longe præcipua est, agnoscit in ipsa existentiam, non possibilem & contingentem tantum, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas distincte percipit, sed omnino necessariam & æternam. Atque ut ex eo quod, exempli causa, percipiat in idea trianguli necessario contineri, tres ejus angulos æquales esse duobus rectis, plane sibi persuadet triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis: ita ex eo solo, quod percipiat, existentiam necessariam & æternam in entis summe perfecti idea contineri, plane credere debet, ens summè perfectum existere.

XV.

Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariam, sed contingentem duntaxat contineri.

Magisque hoc credet, si attendat nullius alterius rei ideam apud se inveniri, in qua eodem modo necessariam existentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, istam ideam entis summe perfecti non esse à se effictam, nec exhibere chimæricam quandam, sed veram & immutabilem naturam, quæque non potest non existere, cum necessaria existentia in ea contineatur.

XVI.

Præjudicia impedire, quò minus ipsa necessitas existentiæ Dei, ab omnibus clarè cognoscatur.

Hoc, inquam, facile credet mens nostra, si se prius omnino præjudiciis liberârit. Sed quia sumus assueti, reliquis omnibus in rebus essentiam ab existentiâ distinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nusquam sunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facilè contingit, cum in entis summè perfecti contemplatione non sumus plane defixi, ut dubitemus, an fortè ejus idea una sit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut saltem, ad quarum essentiam existentia non pertinet.

XVII.

Quò cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eò ejus causam esse debere majorem.

Ulterius verò considerantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem illas, quatenus sunt quidam modi cogitandi, non multùm à se mutuò differre, sed quatenus una unam rem, alia aliam repræsentat, esse valde diversas; & quò plus perfectionis objectivæ in se continent, eò perfectiorem ipsarum causam esse debere. Nam quemadmodum, si quis in se habet ideam alicujus machinæ valdè artificiosæ, meritò quæri potest, quænam sit causa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas scientias tam accurate didicerit, anve tanta sit in eo ingenii vis, ut ipsam nullibi unquam visam per se excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objectivè tantùm, sive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiscunque tandem sit, non tantum objectivè sive repræsentativè saltem in primâ & præcipuâ, sed reipsâ formaliter aut eminenter contineri.

XVIII.

Hinc rursus concludi Deum existere.

Sic quia Dei, sive entis summi ideam habemus in nobis, jure possumus examinare, à quanam causâ illam habeamus; tantamque in ea immensitatem inveniemus, ut plane ex eo simus certi, non posse illam nobis fuisse inditam, nisi à re, in qua sit revera omnium perfectionum complementum, hoc est, nisi à Deo realiter existente. Est enim lumine naturali notissimum, non modo à nihilo nihil fieri; nec id quod est perfectius ab eo quod est minùs perfectum,

perfectum, ut à causâ efficiente & totali produci: sed neque etiam in nobis ideam sive imaginem ullius rei esse posse, cujus non alicubi, sive in nobis ipsis, sive extra nos, Archetypus aliquis omnes ejus perfectiones reipsâ continens, existat. Et quia summas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipso rectè concludimus, eas in aliquo à nobis diverso, nempe in Deo, esse; vel certè aliquando fuisse; ex quo evidentissimè sequitur, ipsas adhuc esse.

XIX. *Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omnia aliare clarius à nobis cognosci.*

Hocque satis certum est & manifestum, iis qui Dei ideam contemplati, summasque ejus perfectiones advertere sunt assueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia scilicet est de natura infiniti, ut à nobis qui sumus finiti, non comprehendatur, nihilominus tamen ipsas clariùs quàm ullas res corporeas intelligere possumus, quia cogitationem nostram magis implent, suntque simpliciores, nec limitationibus ullis obscurantur.

XX. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.*

Quia verò non omnes hoc advertunt: atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificiosæ alicujus machinæ, scire solent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur ideam Dei nobis aliquando à Deo advenisse, utpote quam semper habuimus; quærendum adhuc est, à quonam simus nos ipsi, qui summarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certe est lumine naturali notissimum, eam rem, quæ novit aliquid se perfectius, à se non esse: dedisset enim ipsa sibi omnes perfectiones, quarum ideam in se habet: nec proinde etiam posse ab ullo esse, qui non habeat in se omnes illas perfectiones, hoc est, qui non sit Deus.

XXI. *Existentia nostra durationem sufficere, ad existentiam Dei demonstrandam.*

Nihilque hujus demonstrationis evidentiam potest obscurare, modò attendamus ad temporis sive rerum durationis naturam; quæ talis est, ut ejus partes à se mutuò non pendeant, nec unquam simul existant: atque ideò ex hoc quod jam simus, non sequitur nos in tempore proximè sequenti etiam futuros, nisi aliqua causa, nempe eadem illa, quæ nos primum produxit, continuo veluti reproducat, hoc est, conservet. Facile enim intelligimus nullam vim esse in nobis, per quam nos ipsos conservemus: illumque in quo tanta est vis, ut nos à se diversos conservet, tanto magis etiam se ipsum conservare, vel potius nullâ ullius conservatione indigere, ac denique Deum esse.

XXII. *Ex nostro modo existiendi Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.*

Magna autem in hoc existentiam Dei probandi modo, per ejus scilicet ideam, est prærogativa: quod simul quisnam sit, quantum naturæ nostræ fert infirmitas, agnoscamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam respicientes, videmus illum esse æternum, omniscium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatisque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in se habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, sive nulla imperfectione terminatam, clarè possumus advertere.

XXIII. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut*

Nam sanè multa sunt, in quibus etsi nonnihil perfectionis agnoscamus, aliquid tamen etiam imperfectionis sive limitationis deprehendimus: ac proinde competere Deo non possunt. Ita in naturâ corporeâ, quia simul

mus, nec ullo malitiam peccati.

cum locali extenſione diviſibilitas includitur, eſtque imperfectio eſſe diviſibilem: certum eſt, Deum non eſſe corpus. Et quamvis in nobis perfectio quædam ſit, quod ſentiamus, quia tamen in omni ſenſu paſſio eſt, & pati eſt ab aliquo pendere, nullo modo Deum ſentire putandum eſt, ſed tantummodo intelligere & velle: *Neque* hoc ipſum *ut nos*, per operationes quodammodo diſtinctas, ſed ita, ut per unicam, ſemperque eandem & ſimpliciſſimam actionem, omnia ſimul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc eſt, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non eſt res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem pervenire, recordando eum eſſe infinitum & nos finitos.*

Jam vero, quia Deus ſolus omnium, quæ ſunt aut eſſe poſſunt, vera eſt cauſa, perſpicuum eſt optimam philoſophandi viam nos ſequuturos, ſi ex ipſius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita ſcientiam perfectiſſimam, quæ eſt effectuum per cauſas, acquiramus. Quod ut ſatis tutò & ſine errandi periculo aggrediamur, ea nobis cautela eſt utendum, ut ſemper quam maxime recordemur, & Deum auctorem rerum eſſe infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda eſſe omnia quæ à Deo revelata ſunt, quamvis captum noſtrum excedant*

Ita ſi fortè nobis Deus de ſe ipſo, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii noſtri vires excedat, qualia jam ſunt myſteria Incarnationis & Trinitatis, non recuſabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus: Nec ullo modo mirabimur multa eſſe, tum in immenſa ejus natura, etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum noſtrum excedant.

XXVI. *Nunquam diſputandum eſſe de infinito, ſed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia ſunt extenſio mundi, diviſibilitas partium materiæ, numerus ſtellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur diſputationibus de infinito: Nam ſanè cùm ſimus finiti, abſurdum eſſet nos aliquid de ipſo determinare, atque ſic illud quaſi finire ac comprehendere conari. Non igitur reſpondere curabimus iis, qui quærunt, an ſi daretur linea infinita, ejus media pars eſſet etiam infinita: vel an numerus infinitus ſit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, niſi qui mentem ſuam infinitam eſſe arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus ſub aliqua conſideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus eſſe infinita, ſed ut indefinita ſpectabimus. Ita quia non poſſumus imaginari extenſionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem eſſe poſſe, dicemus magnitudinem rerum poſſibilium eſſe indefinitam. Et quia non poteſt dividi aliquod corpus in tot partes, quin ſingulæ adhuc ex his partibus diviſibiles intelligantur, putabimus quantitatem eſſe indefinitè diviſibilem. Et quia non poteſt fingi tantus ſtellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuiſſe credamus, illarum etiam numerum indefinitum ſupponemus; atque ita de reliquis.

XXVII. *Quæ differentia ſit inter indefinitum & infinitum.*

Hæque indefinita dicemus potiùs quàm infinita: tum ut nomen infiniti ſoli Deo reſervemus, quia in eo ſolo omni ex parte, non modò nullos limites agnoſcimus, ſed etiam poſitivè nullos eſſe intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo poſitivè intelligimus; alias res aliqua ex parte limitibus carere, ſed negativè tantùm eorum limites, ſi quos habeant, inveniri à nobis non poſſe confitemur. Ita

Digitized by Google

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis ſibi propoſuit, deſumemus; quia non tantum nobis debemus arrogare, ut ejus conſiliorum participes nos eſſe putemus: Sed ipſum ut cauſam efficientem rerum omnium conſiderantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui ſenſibus noſtris apparent, lumen naturale quod nobis indidit, concludendum eſſe oſtendat: memores tamen, ut jam dictum eſt, huic lumini naturali tamdiu tantùm eſſe credendum, quamdiu nihil contrarium à Deo ipſo revelatur. XXVIII. *Non cauſas finales rerum creatarum; ſed efficientes eſſe examinandas.*

Primum Dei attributum quod hîc venit in conſiderationem, eſt, quod ſit ſummè verax, & dator omnis luminis: adeo ut planè repugnet ut nos fallat, ſive ut proprie ac poſitivè ſit cauſa errorum, quibus nos obnoxios eſſe experimur. Nam quamvis fortè poſſe fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines eſſe videatur, nunquam certè fallendi voluntas, niſi ex malitia vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere poteſt. XXIX. *Deum non eſſe errorum cauſam.*

Atque hinc ſequitur, lumen naturæ, ſive cognoſcendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum poſſe attingere, quod non ſit verum, quatenus ab ipſa attingitur, hoc eſt, quatenus clarè & diſtinctè percipitur. Meritò enim deceptor eſſet dicendus, ſi perverſam illam ac falſum pro vero ſumentem nobis dediſſet. Ita tollitur ſumma illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quòd neſciremus, an fortè talis eſſemus naturæ, ut fallaremur etiam in iis, quæ nobis evidentiſſima eſſe videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi cauſæ prius recenſitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim ampliùs Mathematicæ veritates nobis ſuſpectæ eſſe debent, quia ſunt maximè perſpicuæ. Atque ſi advertamus, quid in ſenſibus, quid in vigilia, quidve in ſomno clarum ſit ac diſtinctum, illudque ab eo quod confuſum eſt & obſcurum diſtinguamus: facilè quid in qualibet re pro vero habendum ſit agnoſcemus. Nec opus eſt iſta pluribus verbis hoc in loco perſequi, quoniam in Meditationibus Metaphyſicis jam utcunque tractata ſunt, & accuratior eorum explicatio ex ſequentium cognitione dependet. XXX. *Hinc ſequi, omnia quæ clarè percipimus, vera eſſe, ac tolli dubitationes ante recenſitas.*

Quia vero, etſi Deus non ſit deceptor, nihilominus tamen ſæpe contingit nos falli, ut errorum noſtrorum originem & cauſam inveſtigemus, ipſoque præcavere diſcamus, advertendum eſt, non tam illos ab intellectu, quam à voluntate pendere: nec eſſe res, ad quarum productionem realis Dei concurſus requiratur: ſed cum ad ipſum referuntur, eſſe tantum negationes: & cum ad nos, privationes. XXXI. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes: ſi ad nos, privationes.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri poſſunt: quorum unus eſt, perceptio ſive operatio intellectus: alius vero, volitio ſive operatio voluntatis. Nam ſentire, imaginari, & purè intelli- XXXII. *Duos tantum in nobis eſſe*

Digitized by Google

modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectus & operationem voluntatis.

intelligere, ſunt tantùm diverſi modi percipiendi: ut & cupere, averſari, affirmare, negare, dubitare ſunt diverſi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, niſi cum de re non ſatis perceptâ judicamus.*

Cum autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil plane de ipſo affirmemus vel negemus, manifeſtum eſt, nos non falli; ut neq; etiam cum id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clare & diſtinctè percipimus, eſſe ſic affirmandum aut negandum: ſed tantummodo, cùm, (ut fit) etſi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus: quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil poſſumus judicare: ſed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ aſſenſio præbeatur: Non autem requiritur (ſaltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio: multis enim poſſumus aſſentiri, quæ nonniſi perobſcurè & confuſe cognoſcimus.

XXXV. *Hanc illo latius patere, errorumque cauſam inde eſſe.*

Et quidem intellectus perceptio, non niſi ad ea pauca quæ illi offeruntur, ſe extendit, eſtque ſemper valde finita. Voluntas vero infinita quodammodo dici poteſt: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immenſæ illius quæ in Deo eſt, objectum eſſe poſſit, ad quod etiam noſtra non ſe extendat: adeo ut facile illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cum facimus, haud mirum eſt, quòd contingat nos falli.

XXXVI. *Errores noſtros Deo imputari non poſſe.*

Neque tamen ullo modo Deus errorum noſtrorum autor fingi poteſt, propterea quod nobis intellectum non dedit omniſcium. Eſt enim de ratione intellectus creati, ut ſit finitus: ac de ratione intellectus finiti, ut non ad omnia ſe extendat.

XXXVII. *Summam eſſe hominis perfectionem, quod agat liberè ſive per voluntatem: & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quod verò latiſſimè pateat voluntas, hoc etiam ipſius naturæ convenit; ac ſumma quædam in homine perfectio eſt, quod agat per voluntatem, hoc eſt liberè; atque ita peculiari quodam modo ſit auctor ſuarum actionum, & ob ipſas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos inſtituta ſunt, accuratè exhibeant, quia neceſſariò illos ſic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quod tam accurata fabricarit, quia non neceſſario, ſed liberè ipſa fabricavit. Eademque ratione, magis profectò nobis tribuendum eſt, quod verum amplectamur, cum amplectimur, quia voluntariè id agimus, quam ſi non poſſemus non amplecti.

XXXVIII. *Eſſe defectum in noſtrâ actione, non in noſtra natura, quod erremus: Et ſæpe ſubditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui poſſe.*

Quod autem in errores incidamus, defectus quidem eſt in noſtra actione ſive in uſu libertatis, ſed non in noſtra natura; utpote quæ eadem eſt, cum non rectè, quàm cùm rectè judicamus. Et quamvis tantam Deo perſpicacitatem intellectui noſtro dare potuiſſet, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipſo poſſumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, ſi quis habeat poteſtatem aliquod impediendi, nec tamen impediat, ipſum dicimus eſſe ejus cauſam; ita etiam, quia Deus potuiſſet efficere, ut nunquam falleremur, ideò errorum noſtrorum cauſa eſt putandus. Poteſtas enim, quam homines habent

Digitized by Google

habent uni in alios, ad hoc est instituta, ut ipsa utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, est quàm maximè absoluta & libera: ideoque summas quidem ipsi debemus gratias, pro bonis quæ nobis largitus est; sed nullo jure queri possumus, quòd non omnia largitus sit, quæ agnoscimus largiri potuisse.

XXXIX. *Libertatem arbitrii esse per se notam.*

Quòd autem sit in nostra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel assentiri vel non assentiri possimus, adeò manifestum est, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis sunt innatæ, sit recensendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cùm de omnibus dubitare studentes, eò usque sumus progressi, ut fingeremus aliquem potentissimum nostræ originis auctorem, modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem esse experiebamur, ut possemus ab iis credendis abstinere, quæ non planè certa erant & explorata: nec ulla magis per se nota & perspecta esse possunt, quàm quæ tunc temporis non dubia videbantur.

XL. *Certum etiam omnia esse à Deo præordinata.*

Sed quia jam Deum agnoscentes, tam immensam in eo potestatem esse percipimus, ut nefas esse putemus existimare, aliquid unquam à nobis fieri posse, quod non antè ab ipso fuerit præordinatum; facilè possumus nos ipsos magnis difficultatibus intricare, si hanc Dei præordinationem, cum arbitrii nostri libertate conciliare, atque utramque simul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei præordinatio simul concilientur.*

Illis verò nos expediemus, si recordemur mentem nostram esse finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantùm omnia, quæ sunt aut esse possunt, ab æterno præscivit, sed etiam voluit ac præordinavit, esse infinitam: ideoque hanc quidem à nobis satis attingi, ut clarè & distinctè percipiamus ipsam in Deo esse; non autem satis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis est, nos ita conscios esse, ut nihil sit, quod evidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Absurdum enim esset, propterea quòd non comprehendimus unam rem, quam scimus ex natura sua nobis esse debere incomprehensibilem, de alia dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud nosmet ipsos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.*

Jam verò, cùm sciamus errores omnes nostros à voluntate pendere, mirum videri potest, quòd unquam fallamur, quia nemo est qui velit falli. Sed longè aliud est velle falli, quàm velle assentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus sit, qui expressè velit falli, vix tamen ullus est, qui non sæpe velit iis assentiri, in quibus error ipso inscio continetur. Quin & ipsa veritatis assequendæ cupiditas, persæpe efficit, ut iis qui non rectè sciunt qua ratione fit assequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLIII. *Nos nunquam falli, cùm solùm clarè & distinctè*

Certum autem est, nihil nos unquam falsum pro vero admissuros, si tantùm iis assensum præbeamus quæ clarè & distinctè percipiemus. Certum, inquam,

perceptis aſſentimur.

quam, quia cùm Deus non ſit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non poteſt tendere in falſum; ut neque etiam facultas aſſentiendi, cùm tantùm ad ea, quæ clarè percipiuntur, ſe extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à natura impreſſum eſt, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei ſponte aſſentiamur, & nullo modo poſſimus dubitare, quin ſit verum.

XLIV.

Nos ſemper malè judicare, cùm aſſentimur non clare perceptis, etſi caſu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd ſupponamus ea fuiſſe antea ſatis à nobis perſpecta.

Certum etiam eſt, cùm aſſentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel caſu tantùm incidere in veritatem; atque ita neſcire nos non falli. Sed ſanè rarò contingit, ut aſſentiamur iis, quæ advertimus à nobis non eſſe percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam niſi de re cognitâ eſſe judicandum. In hoc autem frequentiſſimè erramus, quòd multa putemus à nobis olim fuiſſe percepta, iisque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, aſſentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

XLV.

Quid ſit perceptio clara, quid diſtincta.

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt ſatis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium poſſit inniti, non modo requiritur ut ſit clara, ſed etiam ut ſit diſtincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præſens & aperta eſt; ſicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præſentia, ſatis fortiter & apertè illum movent. Diſtinctam autem illam, quæ, cùm clara ſit, ab omnibus aliis ita ſejuncta eſt & præciſa, ut nihil planè aliud, quàm quod clarum eſt, in ſe contineat.

XLVI.

Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta, non autem diſtinctam niſi ſit clara.

Ita dum quis magnum aliquem ſentit dolorem, clariſſima quidem in eo eſt iſta perceptio doloris, ſed non ſemper eſt diſtincta; vulgò enim homines illam confundunt cum obſcuro ſuo judicio de naturâ ejus, quod putant eſſe in parte dolente ſimile ſenſui doloris, quem ſolùm clarè percipiunt. Atque ita poteſt eſſe clara perceptio, quæ non ſit diſtincta; non autem ulla diſtincta, niſi ſit clara.

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immerſa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam diſtinctè perceperit; cumque tunc nihilominus de multis judicârit, hinc multa hauſimus præjudicia, quæ à plerisque nunquam poſtea deponuntur. Ut autem nos iis poſſimus liberare, ſummatim hîc enumerabo ſimplices omnes notiones, ex quibus cogitationes noſtræ componuntur; & quid in unaquaque ſit clarum, quidque obſcurum, ſive in quo poſſimus falli, diſtinguam.

XLVII.

Ad prima ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.

XLVIII.

Omnia quæ ſub perceptionē noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones, vel

Quæcunque ſub perceptionem noſtram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quasdam conſideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam exiſtentiam extra cogitationem noſtram habentes. Ex iis quæ tanquam res conſideramus, maximè generalia ſunt ſubſtantia, duratio, ordo, numerus, & ſi quæ alia ſunt ejusmodi, quæ ad omnia genera rerum ſe extendunt. Non autem plura quàm duo ſumma genera rerum agnoſco; unum eſt rerum intellectualium, ſive cogitativarum, hoc eſt, ad mentem ſive ad ſubſtantiam cogitantem perti-

pertinentium: aliud rerum materialium, ſive quæ pertinent ad ſubſtantiam extenſam, hoc eſt, ad corpus. Perceptio, volitio, omnesque modi tam percipiendi quam volendi, ad ſubſtantiam cogitantem referuntur; ad extenſam autem magnitudo, ſive ipſamet extenſio in longum, latum & profundum, figura, motus, ſitus, partium ipſarum diviſibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad ſolam mentem, nec etiam ad ſolum corpus referri debent, quæque, ut infrà ſuo loco oſtendetur, ab arcta & intima mentis noſtræ cum corpore unione proficiſcuntur; nempe appetitus famis, ſitis, &c. Itemque commotiones, ſive animi pathemata, quæ non in ſola cogitatione conſiſtunt, ut commotio adiram, ad hilaritatem, ad triſtitiam, ad amorem, &c. Ac denique ſenſus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum, ſonorum, odorum, ſaporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

ut æternas veritates; & rerum enumeratio.

XLIX.

Æternæ veritates non poſſe ita numerari, ſed neceſſe eſſe.

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates ſeu modos conſideramus. Cùm autem agnoſcimus fieri non poſſe, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propoſitio hæc, ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua exiſtens, neque etiam ut rei modus conſideratur, ſed ut veritas quædam æterna, quæ in mente noſtrâ ſedem habet, vocaturque communis notio, ſive axioma. Cujus generis ſunt, Impoſſibile eſt idem ſimul eſſe & non eſſe: Quod factum eſt, infectum eſſe nequit: Is qui cogitat, non poteſt non exiſtere dum cogitat: Et alia innumera, quæ quidem omnia recenſeri facilè non poſſunt, ſed nec etiam ignorari, cùm occurrit occaſio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excæcamur.

L.

Eas clarè percipi, ſed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium eſt, quin clarè ac diſtinctè percipi poſſint, alioqui enim communes notiones non eſſent dicendæ: Ut etiam revera quædam ex ipſis, non æquè apud omnes iſto nomine dignæ ſunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur: Non tamen, ut puto, quòd unius hominis cognoſcendi facultas, latiùs pateat quàm alterius; ſed quia fortè communes iſtæ notiones, adverſantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere poſſunt: etiamſi nonnulli alii, qui præjudiciis iſtis ſunt liberi, evidentiſſimè ipſas percipiant.

LI.

Quid ſit ſubſtantia, & quòd iſtud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos ſpectamus, operæ pretium eſt, ut ſingula ſeorſim conſideremus. Per ſubſtantiam nihil aliud intelligere poſſumus, quàm rem quæ ita exiſtit, ut nullâ aliâ re indigeat ad exiſtendum. Et quidem ſubſtantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantùm poteſt intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes, non niſi ope concurſus Dei exiſtere poſſe percipimus. Atque ideò nomen ſubſtantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici ſolet in Scholis, hoc eſt, nulla ejus nominis ſignificatio poteſt diſtinctè intelligi, quæ Deo & creaturis ſit communis.

Digitized by Google

LII. *Quòd menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.*

Possunt autem substantia corporea, & mens, sive substantia cogitans, creata, sub hoc communi conceptu intelligi; quòd sint res, quæ solo Dei concursu egent ad existendum. Verumtamen non potest substantia primùm animadverti ex hoc solo, quòd sit res existens; quia hoc solum per se nos non afficit: sed facilè ipsam agnoscimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quòd nihili nulla sint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum adesse percipiamus, concludimus aliquam rem existentem, sive substantiam cui illud tribui possit, necessariò etiam adesse.

LIII. *Cujusque substantiæ unum esse præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extensio.*

Et quidem ex quolibet attributo substantia cognoscitur: sed una tamen est cujusque substantiæ præcipua proprietas, quæ ipsius naturam essentiamque constituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extensio in longum, latum & profundum substantiæ corporeæ naturam constituit; & cogitatio constituit naturam substantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui potest, extensionem præsupponit, estque tantùm modus quidam rei extensæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, sunt tantùm diversi modi cogitandi. Sic exempli causa, figura nonnisi in re extensa potest intelligi, nec motus nisi in spatio extenso; nec imaginatio, vel sensus, vel voluntas, nisi in re cogitante. Sed è contra potest intelligi extensio, sine figura vel motu, & cogitatio sine imaginatione, vel sensu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti fit manifestum.

LIV. *Quemodo claras & distinctas notiones habere possimus, substantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.*

Atque ita facilè possumus duas claras & distinctas habere notiones, sive ideas, unam substantiæ cogitantis creatæ, aliam substantiæ corporeæ; si nempe attributa omnia cogitationis, ab attributis extensionis accuratè distinguamus. Ut etiam habere possumus ideam claram & distinctam, substantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id est, Dei; modò ne illam adæquatè omnia quæ in Deo sunt exhibere supponamus, nec quidquam etiam in ea esse fingamus, sed ea tantùm advertamus, quæ revera in ipsa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis summè perfecti pertinere, nec certè quisquam talem ideam Dei nobis inesse negare potest, nisi qui nullam planè Dei notitiam in humanis mentibus esse arbitretur.

LV. *Quomodo duratio, ordo, numerus etiam distinctè intelligantur.*

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam distinctissimè intelligentur, si nullum iis substantiæ conceptum affingamus, sed putemus durationem rei cujusque, esse tantùm modum, sub quo concipimus rem istam, quatenus esse perseverat; Et similiter, nec ordinem, nec numerum esse quicquam diversum à rebus ordinatis, & numeratis, sed esse tantùm modos, sub quibus illas consideramus.

LVI. *Quid sint modi, qualitates, attributa.*

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cùm consideramus substantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cùm ab ista variatione talem posse denominari, vocamus quali-

Digitized by Google

qualitates; ac denique, cùm generalius ſpectamus tantùm ea ſubſtantiæ inesſe, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, ſed attributa tantùm eſſe dicimus, quia nulla in eo variatio eſt intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverſo modo ſe habent, ut exiſtentia & duratio, in re exiſtente & durante, non qualitates, aut modi, ſed attributa dici debent.

LVII. *Quædam attributa eſſe in rebus, alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.*

Alia autem ſunt in rebus ipſis, quarum attributa vel modi eſſe dicuntur; alia verò in noſtra tantùm cogitatione. Ita cùm tempus à duratione generaliter ſumpta diſtinguimus, dicimusque eſſe numerum motus, eſt tantùm modus cogitandi; Neque enim profecto intelligimus in motu aliam durationem quàm in rebus non motis: ut patet ex eo, quod ſi duo corpora, unum tardè, aliud celeriter per horam moveatur, non plus temporis in uno quàm in alio numeremus, etſi multo plus ſit motus. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies; hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil præter modum cogitandi, durationi generaliter ſumptæ ſuperaddit.

LVIII. *Numerum & univerſalia omnia, eſſe tantùm modos cogitandi.*

Ita etiam cùm numerus non in ullis rebus creatis, ſed tantùm in abſtracto, ſive in genere conſideratur, eſt modus cogitandi duntaxat: ut & alia omnia quæ univerſalia vocamus.

LIX. *Quomodo univerſalia fiant: & quæ ſint quinque vulgata; genus, ſpecies, differentia, proprium, accidens.*

Fiunt hæc univerſalia ex eo tantùm, quòd una & eadem idea utamur ad omnia individua, quæ inter ſe ſimilia ſunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam iſtam repræſentatis imponimus; quod nomen eſt univerſale. Ita cùm videmus duos lapides, nec ad ipſorum naturam, ſed ad hoc tantùm quòd duo ſunt attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque poſtea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, ſed tantùm quòd duæ ſint conſideramus, repetimus eandem ideam quam priùs, quæ ideò eſt univerſalis; ut & hunc numerum eodem univerſali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cùm ſpectamus figuram tribus lineis comprehenſam, quandam ejus ideam formamus, quam vocamus ideam trianguli; & eadem poſtea ut univerſali utimur, ad omnes alias figuras tribus lineis comprehenſas animo noſtro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios eſſe habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam univerſalem trianguli rectanguli, quæ relata ad præcedentem ut magis generalem, ſpecies vocatur; Et illa anguli rectitudo, eſt differentia univerſalis, qua omnia triangula rectangula ab aliis diſtinguuntur; Et quod in iis baſis potentia æqualis ſit potentiis laterum, eſt proprietas iis omnibus & ſolis conveniens: Ac denique, ſi ſupponamus aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens univerſale. Atque hoc pacto

quinque universalia vulgò numerantur, genus, species, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De distinctionibus, ac primò de reali.*

Numerus autem in ipsis rebus, oritur ab earum distinctione: quæ distinctio triplex est, realis, modalis, & rationis. Realis propriè tantùm est inter duas vel plures substantias: Et has percipimus à se mutuò realiter esse distinctas, ex hoc solo, quòd unam absque alterâ clarè & distinctè intelligere possimus. Deum enim agnoscentes, certi sumus ipsum posse efficere, quidquid distinctè intelligimus: adeò ut, exempli causa, ex hoc solo, quòd jam habeamus ideam substantiæ extensæ sive corporeæ, quamvis nondum certò sciamus ullam talem revera existere, certi tamen simus illam posse existere; atque si existat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam, realiter ab aliis ejusdem substantiæ partibus esse distinctam. Itemque ex hoc solo, quòd unusquisque intelligat se esse rem cogitantem, & possit cogitatione excludere à se ipso omnem aliam substantiam, tam cogitantem quàm extensam, certum est unumquemque sic spectatum, ab omni alia substantia cogitante, atque ab omni substantia corporea realiter distingui. Ac etiamsi supponamus, Deum alicui tali substantiæ cogitanti, substantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxisse, ut arctiùs jungi non possint, & ita ex illis duabus unum quid conflavisse, manent nihilominus realiter distinctæ; quia quantumvis arctè ipsas univerit, potentia, quam antè habebat ad eas separandas, sive ad unam absque alia conservandam, seipsum exuere non potuit, & quæ vel à Deo possunt separari, vel sejunctim conservari, realiter sunt distincta.

LXI. *De distinctione modali.*

Distinctio modalis est duplex; alia scilicet inter modum propriè dictum, & substantiam, cujus est modus; alia inter duos modos ejusdem substantiæ. Prior ex eo cognoscitur, quòd possimus quidem substantiam clarè percipere absque modo, quem ab illa differre dicimus, sed non possimus, vice versa, modum illum intelligere sine ipsa. Ut figura & motus, distinguuntur modaliter à substantia corporea, cui insunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Posterior verò cognoscitur ex eo, quòd unum quidem modum absque alio possimus agnoscere, ac vice versa; sed neutrum tamen sine eadem substantia cui insunt: Ut si lapis moveatur, & sit quadratus, possum quidem intelligere ejus figuram quadratam, sine motu; & vice versa, ejus motum, sine figura quadrata; sed nec illum motum, nec illam figuram possum intelligere sine lapidis substantia. Distinctio autem qua modus unius substantiæ differt ab alia substantia, vel à modo alterius substantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à duratione, realis potiùs dicenda esse videtur, quàm modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur sine substantiis realiter distinctis, quarum sunt modi.

LXII. Denique distinctio rationis, est inter substantiam & aliquod ejus attributum,

Digitized by Google

tum, ſine quo ipſa intelligi non poteſt; vel inter duo talia attributa ejusdem alicujus ſubſtantiæ. Atque agnoſcitur ex eo, quòd non poſſimus claram & diſtinctam iſtius ſubſtantiæ ideam formare, ſi ab ea illud attributum excludamus; vel non poſſimus unius ex ejusmodi attributis, ideam clarè percipere, ſi illud ab alio ſeparemus. Ut quia ſubſtantia quævis, ſi ceſſet durare, ceſſat etiam eſſe, ratione tantùm à duratione ſua diſtinguitur; Et omnes modi cogitandi, quos tanquam in objectis conſideramus, ratione tantùm differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à ſe mutuò in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus diſtinctionis cum modali conjunxiſſe; nempe in fine reſponſionis ad primas objectiones in Meditationes de prima Philoſophia: ſed ibi non erat occaſio de ipſis accuratè diſſerendi, & ſufficiebat ad meum inſtitutum, quòd utramque à reali diſtinguerem. *Des diſtinctions de raiſon.*

LXIII. *Quomodo cogitatio & extenſio diſtinctè cognoſci poſſint, ut conſtituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extenſio ſpectari poſſunt ut conſtituentes naturas ſubſtantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quàm ipſa ſubſtantia cogitans & ſubſtantia extenſa, hoc eſt, quàm mens & corpus; quo pacto clariſſimè ac diſtinctiſſimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus ſubſtantiam extenſam, vel ſubſtantiam cogitantem, quàm ſubſtantiam ſolam, omiſſo eo quòd cogitet vel ſit extenſa. Nonnulla enim eſt difficultas, in abſtrahenda notione ſubſtantiæ, à notionibus cogitationis vel extenſionis, quæ ſcilicet ab ipſa ratione tantùm diverſæ ſunt; & non diſtinctior fit conceptus ex eo, quòd pauciora in eo comprehendamus, ſed tantùm ex eo, quòd illa quæ in ipſo comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè diſtinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.*

Cogitatio & extenſio, ſumi etiam poſſunt pro modis ſubſtantiæ; quatenus ſcilicet una & eadem mens, plures diverſas conditiones habere poteſt; atque unum & idem corpus, retinendo ſuam eandem quantitatem, pluribus diverſis modis poteſt extendi; nunc ſcilicet magis ſecundùm longitudinem, minusque ſecundùm latitudinem, vel profunditatem, ac paulo poſt è contra magis ſecundùm latitudinem, & minùs ſecundùm longitudinem. Tuncque modaliter à ſubſtantia diſtinguuntur, & non minùs clarè ac diſtinctè quàm ipſa poſſunt intelligi; modo non ut ſubſtantiæ, ſive res quædam ab aliis ſeparatæ, ſed tantummodo ut modi rerum ſpectentur. Per hoc enim, quòd ipſas in ſubſtantiis quarum ſunt modi conſideramus, eas ab his ſubſtantiis diſtinguimus, & quales revera ſunt agnoſcimus. At è contrario, ſi easdem absque ſubſtantiis, quibus inſunt, vellemus conſiderare, hoc ipſo illas ut res ſubſiſtentes ſpectaremus, atque ita ideas modi & ſubſtantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.*

Eadem ratione diverſos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diverſos modos extenſionis, ſive ad extenſionem pertinentes, ut figuras omnes, & ſitus partium, & ipſarum motus optimè percipiemus, ſi tantùm ut modos rerum quibus

quibus insunt spectemus; & quantùm ad motum si de nullo nisi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur (quam tamen suo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo sensus, affectus & appetitus, clarè cognoscantur; quamvis sæpe de iis male judicemus*

Supersunt sensus, affectus, & appetitus, qui quidem etiam clarè percipi possunt, si accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quam id præcisè, quod in perceptione nostra continetur, & cujus intimè conscii sumus. Sed perdifficile est id observare, saltem circa sensus; quia nemo nostrum est, qui non ab ineunte ætate judicarit, ea omnia quæ sentiebat, esse res quasdam extra mentem suam existentes, & sensibus suis, hoc est, perceptionibus, quas de illis habebat, planè similes: adeò ut videntes, exempli gratia, colorem, putaverimus nos videre rem quandam extra nos positam, & planè similem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque ob consuetudinem ita judicandi, tam clarè & distinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipso de dolore judicio sæpe nos falli.*

Idemque planè est de aliis omnibus quæ sentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos esse non putentur; non tamen ut in sola mente, sive in perceptione nostra solent spectari, sed ut in manu, aut in pede, aut quavis alia parte nostri corporis. Nec sanè magis certum est, cùm, exempli causa, dolorem sentimus tanquam in pede, illum esse quid extra nostram mentem, in pede existens, quàm cùm videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole existere; sed utraque ista præjudicia sunt primæ nostræ ætatis, ut infrà clarè apparebit.

LXVIII. *Quomodo in ipsis id quod clarè cognoscimus, ab eo in quo falli possumus, sit distinguendum.*

Ut autem hîc quod clarum est, ab eo quod obscurum, distinguamus, diligentissimè est advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejusmodi clarè & distinctè percipi, cùm tantummodo ut sensus sive cogitationes spectantur; Cùm autem res quædam esse judicantur, extra mentem nostram existentes, nullo planè modo posse intelligi quænam res sint, sed idem planè esse cùm quis dicit se videre in aliquo corpore colorem, vel sentire in aliquo membro dolorem, ac si diceret se id ibi videre vel sentire, quod quidnam sit planè ignorat, hoc est, se nescire quid videat aut sentiat. Etsi enim minùs attendendo, sibi facilè persuadeat se nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quòd supponat esse quid simile sensui illi coloris, aut doloris, quem apud se experitur; si tamen examinet quidnam sit, quod iste sensus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente existens repræsentet, omnino advertet se id ignorare.

LXIX. *Longè aliter cognosci magnitudinem, figuram, &c. quam colores, dolores, &c.*

Præsertim si consideret, se longè alio modo cognoscere, quidnam sit in viso corpore magnitudo, vel figura, vel motus (saltem localis; Philosophi enim alios quosdam motus à locali diversos effingendo, naturam ejus sibi minùs intelligibilem reddiderunt) vel situs, vel duratio, vel numerus, & similia, quæ in corporibus clarè percipi jam dictum est; quàm quid in eodem corpore sit color,

Digitized by Google

sit color, vel dolor, vel odor, vel sapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad sensus dixi esse referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi simus illud existere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum; longè tamen evidentiùs agnoscimus, quid sit in eo esse figuratum, quàm quid sit esse coloratum.

LXX. *Nos posse duobus modis de sensibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.*

Patet itaque in re idem esse, cùm dicimus nos percipere colores in objectis, ac si diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid sit ignoramus, sed à quo efficitur in nobis ipsis sensus quidam valde manifestus & perspicuus, qui vocatur sensus colorum. In modo autem judicandi per magna est diversitas: nam quamdiu tantùm judicamus aliquid esse in objectis (hoc est, in rebus, qualescunque demum illæ sint, à quibus sensus nobis advenit,) quod quidnam sit ignoramus, tantùm abest ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minùs proclives simus ad temerè de ipso judicandum. Cùm verò putamus nos percipere colores in objectis, etsi revera nesciamus quidnam sit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam similitudinem intelligere possimus, inter colorem quem supponimus esse in objectis, & illum quem experimur esse in sensu, quia tamen hoc ipsum non advertimus, & multa alia sunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus non aliter à nobis sentiri vel intelligi, quàm ut sunt, aut saltem esse possunt in objectis, facilè in eum errorem delabimur, ut judicemus id, quod in objectis vocamus colorem, esse quid omnino simile colori quem sentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI. *Præcipuum errorum causam, à præjudiciis infantiæ proce dere.*

Hicque primam & præcipuam errorum omnium causam licet agnoscere. Nempe in prima ætate, mens nostra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quàm iis solis, per quas ea sentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipsas ad quidquam extra se positum referebat, sed tantùm ubi quid corpori incommodum occurrebat, sentiebat dolorem; ubi quid commodum, sentiebat voluptatem; & ubi sine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diversitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diversos quosdam sensus, illos scilicet quos vocamus sensus saporum, odorum, sonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum, & similium, quæ nihil extra cogitationem positum repræsentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut sensus, sed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem existentes, aut saltem existendi capaces exhibebantur, etsi hanc inter ista differentiam nondum notaret. Ac deinde cùm corporis machinamentum, quod sic à natura fabricatum est, ut propriâ sua vi variis modis moveri possit, hinc inde temerè se contorquens, casu commodum quid assequebatur, aut fugiebat in-

Digitized by Google

commodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id quod ita aſſequebatur, aut fugiebat, extra ſe eſſe; nec tantùm illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantùm referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eò plus aut minùs rei eſſe putabat in unoquoq; objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minùs ab ipſo afficiebatur. Unde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quàm in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quandiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſuperficiem in globum curvatam eſſe notabat, ideò proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus ſuperficiem planam eſſe; Milleque aliis ejusmodi præjudiciis, à prima infantia mens noſtra imbuta eſt; quæ deinde in pueritia non recordabatur fuiſſe à ſe ſine ſufficienti examine recepta, ſed tanquam ſenſu cognita, vel à natura ſibi indita, pro veriſſimis, evidentiſſimisque admiſit.

LXXII. *Alteram errorum cauſam eſſe, quòd præjudiciorum obliviſci nequeamus.*

Et quamvis jam maturis annis, cùm mens non ampliùs tota corpori ſervit, nec omnia ad illud refert; ſed etiam de rerum, in ſe ipſis ſpectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ ſic antea judicavit, falſa eſſe deprehendat; non tamen ideò facilè ipſa ex memoria ſua expungit, & quamdiu in ea hærent, variorum errorum cauſæ eſſe poſſunt. Ita exempli cauſâ, quoniam à prima ætate ſtellas imaginati ſumus perexiguas, etſi jam rationes Aſtronomicæ perſpicuè nobis oſtendant, ipſas eſſe quàm maximas, tantum tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile ſit, ipſas aliter quàm priùs imaginari.

LXXIII. *Tertiam cauſam eſſe, quòd defatigemur, ad ea, quæ ſenſibus præſentia non ſunt, attendendo: & ideò aſſueti ſimus de illis non ex præſenti perceptione, ſed ex præconcepta opinione judicare.*

Præterea mens noſtra, non ſine aliqua difficultate ac defatigatione, poteſt ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec ſenſibus, nec quidem imaginationi præſentia ſunt: Sive quia talem ex eo quòd corpori conjuncta ſit, habet naturam; ſive quia in primis annis, cùm tantùm circa ſenſus & imaginationes occuparetur, majorem de ipſis quàm de cæteris rebus cogitandi uſum & facilitatem acquiſivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam ſubſtantiam intelligant, niſi imaginabilem, & corpoream, & etiam ſenſibilem. Neque enim norunt ea ſola eſſe imaginabilia, quæ in extenſione, motu & figura conſiſtunt, etſi alia multa intelligibilia ſint; nec putant quidquam poſſe ſubſiſtere, quod non ſit corpus; nec denique ullum corpus non ſenſibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipſa eſt, ſenſu ſolo percipimus, ut infrà clarè oſtenderur, hinc accidit, ut plerique in tota vita nihil niſi confusè percipiant.

Et

LXXIV. *Quartam causam esse, quòd conceptus nostros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos nisi simul cum istis verbis memoriæ mandamus: Cumque faciliùs posteà verborum quàm rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam distinctum, ut illum ab omni verborum conceptu seperemus: cogitationesque hominum ferè omnium, circa verba magis, quàm circa res versantur; adeò ut persæpe vocibus non intellectis præbeant assensum, quia putant se illas olim intellexisse, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepisse, quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non possint, quia natura humani corporis nondum fuit exposita, necdum probatum est ullum corpus existere, videntur tamen satis posse intelligi, ut juvent ad claros & distinctos conceptus ab obscuris & confusis dignoscendos.*

quæ rebus accuratè non respondent, alligamus.

LXXV. *Summa eorum quæ observanda sunt, adrectè philosophandum.*

Itaque ad seriò philosophandum, veritatemque omnium rerum cognoscibilium indagandam, primò omnia præjudicia sunt deponenda; sive accuratè est cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, nisi priùs, iis ad novum examen revocatis, veras esse comperiamus. Deinde ordine est attendendum ad notiones, quas ipsimet in nobis habemus, eæque omnes & solæ, quas sic attendendo clarè ac distinctè cognoscemus, judicandæ sunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus nos existere, quatenus sumus naturæ cogitantis; Et simul etiam & esse Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum consideratione, cæterarum rerum veritatem posse indagari, quoniam ille est ipsarum causa; Et denique præter notiones Dei & mentis nostræ, esse etiam in nobis notitiam multarum propositionum æternæ veritatis, ut quòd ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujusdam corporeæ, sive extensæ, divisibilis, mobilis, &c. itemque sensuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, saporum, &c. quamvis nondum sciamus quæ sit causa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confusius antea cogitabamus, usum claros & distinctos omnium rerum cognoscibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

LXXVI. *Auctoritatem divinam, perceptioni nostræ esse præferendam, sed eâ sanctè non deceptâ philosophum aliis quam perceptis assentiri.*

Præter cætera autem, memoriæ nostræ pro summa regula est infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata sunt, ut omnium certissima, esse credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quàm maximè clarum & evidens, aliud quid nobis suggerere videretur, soli tamen auctoritati divinæ potiùs, quàm proprio nostro judicio, fidem esse adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philosophum, aliquid pro vero assumere, quod verum esse nunquam perspexit; & magis fidere sensibus, hoc est, inconsideratis infantiæ suæ judiciis, quàm maturæ rationi.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS SECUNDA.

De Principiis rerum materialium.

I. *Quibus rationibus rerum materialium exiſtentia certò cognoſcatur.*

ETſi nemo non ſibi ſatis perſuadeat res materiales exiſtere, quia tamen hoc à nobis paulò ante in dubium revocatum eſt, & inter primæ noſtræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus eſt, ut rationes inveſtigemus, per quas id certò cognoſcatur. Nempe quicquid ſentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente noſtra diverſa eſt. Neque enim eſt in noſtra poteſtate efficere, ut unum potiùs quàm aliud ſentiamus; ſed hoc à re illa quæ ſenſus noſtros afficit, planè pendet. Quæri quidem poteſt an res illa ſit Deus, an quid à Deo diverſum: Sed quia ſentimus, ſive potiùs à ſenſu impulſi clarè ac diſtinctè percipimus materiam quandam extenſam in longum, latum & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ ſunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios ſenſus habeamus colorum, odorum, doloris, &c. ſi Deus immediatè per ſe ipſum illius materiæ extenſæ ideam menti noſtræ exhiberet, vel tantùm ſi efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil eſſet extenſionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio poteſt excogitari, cur non deceptor eſſet putandus. Ipſam enim clarè intelligimus tanquam rem à Deo, & à nobis ſive à mente noſtra planè diverſam, ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos poſitis, quibus omnino ſimilis eſt, advenire: Dei autem naturæ planè repugnare ut ſit deceptor, jam antè eſt animadverſum. Atque ideò hìc omnino concludendum eſt, rem quandam extenſam in longum, latum & profundum, omnesque illas proprietates quas rei extenſæ convenire clarè percipimus habentem, exiſtere. Eſtque hæc res extenſa, quam corpus ſive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cognoſcatur corpus humanum menti eſſe arctè conjunctum.*

Eadem ratione menti noſtræ corpus quoddam magis arctè, quàm reliqua alia corpora conjunctum eſſe, concludi poteſt, ex eo quòd perſpicuè advertamus dolores, aliosque ſenſus nobis ex improviſo advenire; quos mens eſt conſcia non à ſe ſola proficiſci, nec ad ſe poſſe pertinere ex eo ſolo quòd ſit res cogitans, ſed tantùm ex eo quòd alteri cuidam rei extenſæ ac mobili adjuncta ſit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non eſt hujus loci.

III. *Senſuum perceptiones, non quid reverà ſit in rebus; ſed quid*

Satis erit, ſi advertamus, ſenſuum perceptiones non referri, niſi ad iſtam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodeſſe poſſint, aut nocere; non autem, niſi

niſi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in ſeipſis exiſtant. Ita enim ſenſuum præjudicia facilè deponemus, & ſolo intellectu, ad ideas ſibi à natura inditas diligenter attendente, hic utemur.

humano compoſito proſit vel obſit, docere.

IV.

Quod agentes, percipiemus naturam materiæ, ſive corporis in univerſum ſpectari, non conſiſtere in eo quòd ſit res dura, vel ponderoſa, vel colorata, vel alio aliquo modo ſenſus afficiens; ſed tantùm in eo, quòd ſit res extenſa in longum, latum & profundum. Nam quantùm ad duritiem nihil aliud de illa ſenſus nobis indicat, quàm partes durorum corporum reſiſtere motui manuum noſtrarum, cùm in illas incurrunt. Si enim quotieſcunque manus noſtræ verſus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi exiſtentia, recederent eadem celeritate, qua illæ accedunt, nullam unquam duritiem ſentiremus. Nec ullo modo poteſt intelligi, corpora quæ ſic recederent idcirco naturam corporis eſſe amiſſura, nec proinde ipſa in duritie conſiſtit. Eademque ratione oſtendi poteſt, & pondus, & colorem, & alias omnes ejusmodi qualitates, quæ in materia corporea ſentiuntur, ex ea tolli poſſe, ipsâ integrâ remanente: unde ſequitur, à nulla ex illis ejus naturam dependere.

Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut ſimilibus; ſed in ſola extenſione conſiſtere.

V.

Duæ verò adhuc cauſæ ſuperſunt, ob quas poteſt dubitari, an vera natura corporis in ſola extenſione conſiſtat. Una eſt, quòd multi exiſtiment, pleraque corpora ſic poſſe rarefieri, ac condenſari, ut rarefacta plus habeant extenſionis quàm condenſata; ſintque etiam nonnulli adeò ſubtiles, ut ſubſtantiam corporis ab ejusdem quantitate, atque ipſam quantitatem ab extenſione diſtinguant. Altera eſt, quòd ubi nihil aliud eſſe intelligimus, quàm extenſionem in longum, latum & profundum, non ſoleamus dicere ibi eſſe corpus, ſed tantummodo ſpatium, & quidem ſpatium inane; quod ferè omnes ſibi perſuadent eſſe purum nihil.

Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obſcuriorem facere.

VI.

Sed quantum ad rarefactionem & condenſationem, quicunque ad cogitationes ſuas attendet, ac nihil volet admittere niſi quod clarè percipiat, non putabit in ipſis aliud quidquam contingere, quàm figuræ mutationem; ita ſcilicet, ut rara corpora illa ſint, inter quorum partes multa intervalla exiſtunt, corporibus alis repleta; & per hoc tantùm denſiora reddantur, quòd ipſorum partes ad invicem accedentes, intervalla iſta imminuant, vel planè tollant: quod ultimum ſi aliquando contingat, tunc corpus tam denſum evadit, ut repugnet ipſum denſius reddi poſſe. Atqui non ideò minùs tunc extenſum eſt, quàm cùm partes habens à ſe mutuò diſtitas, majus ſpatium amplectitur: quia quicquid extenſionis in poris, ſive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipſi tribui debet, ſed aliis quibusvis corporibus, à quibus intervalla iſta replentur. Ut cum videmus ſpongiam, aquâ vel alio liquore turgentem, non putamus ipſam, ſecundum ſingulas ſuas partes magis extenſam, quàm cùm compreſſa eſt & ſicca; ſed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideò per majus ſpatium eſſe diffuſam.

Quomodo fiat rarefactio.

VII. *Eam non posse ullo alio modo intelligibili explicari.*

Et sanè non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere, rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quàm ipsam hoc spongiæ exemplo explicare. Nam etsi cùm aër aut aqua rarefiunt, non fideamus ullos ipsorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat, non est tamen rationi tam consentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quàm ex hoc quod rarefiant, concludere in ipsis esse poros, sive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipsa implet; etsi hoc novum corpus nullo sensu percipiamus, nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ existunt debere sensus nostros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri posse percipimus. Ac denique planè repugnat aliquid novâ quantitate, vel novâ extensione augeri, quin simul etiam nova substantia extensa, hoc est, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extensionis vel quantitatis, sine additamento substantiæ, quæ sit quanta & extensa, potest intelligi[illegible] ex sequentibus clariùs patebit.

VIII. *Quantitatem & numerum differre tantùm ratione à re quanta & numerata.*

Quippe quantitas à substantia extensa in re non differt, sed tantùm ex parte nostri conceptus, ut & numerus à re numerata. Ita scilicet ut totam naturam substantiæ corporeæ, quæ est in spatio decem pedum, possimus considerare, quamvis ad istam mensuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in qualibet istius spatii parte ac in toto. Et vice versâ, potest intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etsi ad istam determinatam substantiam non attendamus: quia planè idem est conceptus numeri denarii, sive ad hanc mensuram decem pedum, sive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etsi non possit intelligi sine aliqua substantia extensa, cujus sit quantitas, potest tamen sine hac determinata. In re autem fieri non potest, ut vel minimum quid ex ista quantitate aut extensione tollatur, quin tantundem etiam de substantia detrahatur; nec vice versa, ut tantillum de substantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extensione tollatur.

IX. *Substantiam corpoream, cùm à quantitate sua distinguitur, confuse concipi tanquam incopoream.*

Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipsos aliud ea de re percipere; sed cùm substantiam ab extensione, aut quantitate distinguunt, vel nihil per nomen substantiæ intelligunt, vel confusam tantùm substantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujusque substantiæ corporeæ veram ideam extensioni relinquunt, quam tamen accidens vocant, atque ita planè aliud efferunt verbis, quàm mente comprehendant.

X. *Quid sit spatium, sive locus internus.*

Non etiam in re differunt spatium, sive locus internus, & substantia corporea in eo contenta, sed tantùm in modo, quo à nobis concipi solent. Revera enim extensio in longum, latum & profundum, quæ spatium constituit,

Digitized by Google

tuit, eadem planè est cum illa, quæ constituit corpus. Sed in hoc differentia est, quòd ipsam in corpore ut singularem consideremus, & putemus semper mutari quoties mutatur corpus; in spatio verò unitatem tantùm genericam ipsi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod spatium implet, non tamen extensio spatii mutari censeatur, sed remanere una & eadem, quamdiu manet ejusdem magnitudinis ac figuræ, servatque eundem situm inter externa quædam corpora, per quæ illud spatium determinamus.

XI. *Quomodo inter non differat à substantia corporea.*

Et quidem facilè agnoscemus, eandem esse extensionem, quæ naturam corporis & naturam spatii constituit, nec magis hæc duo à se mutuò differre, quàm natura generis aut speciei differt à natura individui; si attendentes ad ideam, quam habemus alicujus corporis, exempli causa lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad corporis naturam non requiri cognoscimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia si lapis liquefiat, aut in pulvisculos quàm minutissimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideò desinet esse corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus sæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis esset color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis sit levissimus, non ideò minùs putatur esse corpus; Ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliasque omnes qualitates, quia vel non considerantur in lapide, vel iis mutatis, non ideò lapis corporis naturam amisisse existimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquàm quòd sit quid extensum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea spatii, non modò corporibus pleni, sed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.*

Est autem differentia in modo concipiendi; nam sublato lapide ex spatio vel loco in quo est, putamus etiam ejus extensionem esse sublatam, utpote quam ut singularem & ab ipso inseparabilem spectamus: sed interim extensionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque esse, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aqua, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus esse credatur. Quia ibi consideratur extensio in genere, censeturque eadem esse lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipsius vacui, si quod detur, modò tantùm sit ejusdem magnitudinis ac figuræ, servetque eundem situm inter corpora externa, quæ spatium illud determinant.

XIII. *Quid sit locus externus.*

Quippe nomina loci aut spatii, non significant quicquam diversum à corpore, quod dicitur esse in loco, sed tantùm ejus magnitudinem, figuram, & situm inter alia corpora designant. Et quidem ut ille situs determinetur, respicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia spectemus: Ac prout ad diversa respicimus, dicere possumus eandem rem, eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Ut cùm navis in mari provehitur, qui sedet in puppi manet semper uno in loco, si ratio habeatur partium navis,

Digitized by Google

vis, inter quas eundem ſitum ſervat: & ille idem aſſiduè locum mutat, ſi ratio littorum habeatur, quoniam aſſiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, ſi putemus terram moveri, tantumque præcisè procedere ab Occidente verſus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur; dicemus rurſus illum qui ſedet in puppi, locum ſuum non mutare: quia nempe loci determinationem ab immotis quibusdam cœli punctis deſumemus. Sed ſi tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta verè immota in univerſo reperiri, ut probabile eſſe infrà oſtendetur; inde concludemus, nullum eſſe permanentem ullus rei locum, niſi quatenus à cogitatione noſtra determinatur.

XIV. *In quo differant locus & ſpatium.*

Differunt autem nomina loci & ſpatii, quia locus magis expreſsè deſignat ſitum, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cùm loquimur de ſpatio. Dicimus enim frequenter unam rem in locum alterius ſuccedere, quamvis non ſit accuratè ejusdem magnitudinis, nec figuræ; ſed tunc negamus illam idem ſpatium occupare; ac ſemper cùm ille ſitus mutatur, dicimus locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat; Cumque dicimus rem eſſe in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quàm illam obtinere hunc ſitum inter alias res; & cùm addimus ipſam implere hoc ſpatium, vel hunc locum, intelligimus præterea ipſam eſſe hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus, pro ſuperficie corporis ambientis vellè umatur.*

Atque ita ſpatium quidem ſemper ſumimus pro extenſione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando conſideramus, ut rei quæ in loco eſt internum, & aliquando ut ipſi externum. Et quidem internus idem planè eſt quod ſpatium; externus autem ſumi poteſt pro ſuperficie quæ proximè ambit locatum. Notandumque eſt, per ſuperficiem non hìc intelligi ullam corporis ambientis partem, ſed ſolum terminum, qui medius eſt inter ipſum corpus ambiens, & id quod ambitur; quique nihil aliud eſt quàm modus: vel certè intelligi ſuperficiem in communi, quæ non ſit pars unius corporis magis quàm alterius, ſed eadem ſemper eſſe cenſeatur, cùm retinet eandem magnitudinem & figuram. Etſi enim omne corpus ambiens, cum ſua ſuperficie mutetur; non ideò res quam ambit, locum mutare exiſtimatur, ſi eundem interim ſitum ſervet inter illa externa, quæ tanquam immobilia ſpectantur. Ut ſi navim in unam partem à fluminis lapſu, & in contrariam à vento tam æqualiter impelli ſupponamus, ut ſitum ſuum inter ripas non mutet, facilè aliquis crederet ipſam manere in eodem loco, quamvis omnis ſuperficies ambiens mutetur.

XVI. *Repugnare ut detur vacuum, ſive in quo nulla planè ſit res.*

Vacuum autem philoſophico more ſumptum, hoc eſt, in quo nulla planè ſit ſubſtantia, dari non poſſe manifeſtum eſt, ex eo quòd extenſio ſpatii, vel loci interni, non differat ab extenſione corporis. Nam cùm ex hoc ſolo, quòd corpus ſit extenſum in longum, latum & profundum, recte

conclu-

concludamus illud esse substantiam; quia omnino repugnat, ut nihili sit aliqua extensio, idem etiam de spatio, quod vacuum supponitur, est concludendum: quòd nempe cùm in eo sit extensio, necessariò etiam in ipso sit substantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.*

Et quidem ex vulgi usu per nomen vacui, non solemus significare locum vel spatium, in quo nulla planè sit res, sed tantummodo locum, in quo nulla sit ex iis rebus, quas in eo esse debere cogitamus. Sic qua urna facta est ad aquas continendas, vacua dicitur, cùm aëre tantùm est plena; Sic nihil est in piscina, licet aquis abundet, si in ea desint pisces; Sic inane est navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, si solis arenis, quibus frangat impetus venti, sit onustum; Sic denique inane est spatium, in quo nihil est sensibile, quamvis materia creata & per se subsistente plenum sit; quia non solemus considerare, nisi eas res, quæ à sensibus attinguntur. Atqui si postea, non attendentes, quid per nomina vacui, & nihili sit intelligendum, in spatio, quod vacuum esse diximus, non modò nihil sensibile, sed omnino nullam rem contineri existimemus; in eundem errorem incidemus, ac si ex eo, quòd usitatum sit dicere, urnam, in quâ nihil est, nisi aër, vacuam esse, ideò judicaremus aërem in ea contentum non esse rem subsistentem.

XVIII. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolutè sumpto.*

Lapsique sumus ferè omnes, à prima ætate in hunc errorem, propterea quod non advertentes, ullam esse inter vas & corpus in eo contentum, necessariam conjunctionem; non putavimus quicquam obstare, quò minùs saltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum succedat. Jam autem, ut errorem illum emendemus, considerare oportet nullam quidem esse connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare, quod in eo continetur, sed esse maximam ac omnino necessariam, inter vasis figuram concavam & extensionem in genere sumptam, quæ in ea cavitate debet contineri: Adeò ut non magis repugnet nos concipere montem sine valle, quàm intelligere istam cavitatem absque extensione in eâ contentâ, vel hanc extensionem absque substantia, quæ sit extensa: quia, ut sæpe dictum est, nihili nulla potest esse extensio. Ac proinde si quæratur quid fiet, si Deus auferat omne corpus, quod in aliquo vase continetur, & nullum aliud in ablati locum venire permittat? respondendum est, vasis latera sibi invicem hoc ipso fore contigua: cùm enim inter duo corpora nihil interjacet, necesse est, ut se mutuò tangant, ac manifestè repugnat, ut distent, sive ut inter ipsa sit distantia, & tamen ut ista distantia sit nihil; quia omnis distantia est modus extensionis, & ideò sine substantia extensa esse non potest.

XIX. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta sunt.*

Postquam sic advertimus substantiæ corporeæ naturam in eo tantùm consistere, quòd sit res extensa; ejusque extensionem non esse diversam ab ea, quæ spatio quantumvis inani tribui solet; facilè cognoscimus fieri non posse,

posse, ut aliqua ejus pars plus spatii occupet unâ vice quàm aliâ, sicque aliter rarefiat, quàm modo paullò antè explicato; vel ut plus sit materiæ, sive substantiæ corporeæ in vase, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum est, quàm cùm aërem tantùm continet, vacuumque existimatur: quia partium materiæ quantitas, non pendet ab earum gravitate, aut duritie, sed à sola extensione, quæ semper in eodem vase est æqualis.

XX. *Ex his etiam demonstrari, nullos atomos dari posse.*

Cognoscimus etiam fieri non posse, ut aliquæ atomi, sive materiæ partes, ex natura sua indivisibiles existant. Cùm enim, si quæ sint, necessario debeant esse extensæ, quantumvis parvæ fingantur, possumus adhuc, unamquamque ex ipsis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoscere esse divisibiles. Nihil enim possumus cogitatione dividere, quin hoc ipso cognoscamus esse divisibile; atque ideò, si judicaremus idipsum esse indivisibile, judicium nostrum à cognitione dissentiret. Quin etiam si fingamus, Deum efficere voluisse, ut aliqua materiæ particula, in alias minores dividi non posset, non tamen illa propriè indivisibilis erit dicenda. Ut etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi posse, non certè sibi ipsi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non potest, ut propriam suam potentiam imminuat: quemadmodum suprà notatum est. Atque ideò absolutè loquendo, illa divisibilis remanebit, quoniam ex natura sua est talis.

XXI. *Item mundum esse indefinitè extensum.*

Cognoscimus præterea hunc mundum, sive substantiæ corporeæ universitatem, nullos extensionis suæ fines habere. Ubicunque enim fines illos esse fingamus, semper ultra ipsos aliqua spatia indefinitè extensa, non modo imaginamur, sed etiam verè imaginabilia, hoc est, realia esse percipimus; ac proinde etiam substantiam corpoream indefinitè extensam in iis contineri. Quia, ut jam fusè ostensum est, idea ejus extensionis, quam in spatio qualicunque concipimus, eadem planè est cum idea substantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem esse materiam cœli & terræ; ac plures mundos esse non posse.*

Hinc que etiam colligi facilè potest, non aliam esse materiam cœli quàm terræ; atque omnino si mundi essent infiniti, non posse non illos omnes ex una & eadem materia constare; nec proinde plures, sed unum tantùm, esse posse: quia perspicuè intelligimus illam materiam, cujus natura in eo solo consistit, quòd sit substantia extensa, omnia omnino spatia imaginabilia, in quibus alii isti mundi esse deberent, jam occupare: nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, sive omnem ejus formarum diversitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto universo una & eadem existit; utpote quæ omnis per hoc unum tantùm agnoscitur, quòd sit extensa. Omnesque proprietates, quas in ea clarè percipimus, ad hoc unum reducuntur quòd sit partibilis, & mobilis secundùm partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu sequi posse percipimus. Partitio enim, quæ fit solâ cogitatione, nihil mutat; sed omnis materiæ variatio, sive omnium ejus formarum diversitas, pendet à motu. Quod passim etiam à Philosophis vide-

videtur fuisse animadversum; quia dixerunt, naturam esse principium motus & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt, quales ipsas esse experimur.

XXIV. *Quid sit motus juxta vulgarem sensum.*

Motus autem (scilicet localis, neque enim ullus alius sub cogitationem meam cadit; nec ideò etiam ullum alium in rerum natura fingendum puto,) motus, inquam, ut vulgò sumitur, nihil aliud est, quàm *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmodum suprà monuimus, eandem rem eodem tempore dici posse locum mutare ac non mutare, ita eadem dici potest moveri & non moveri. Ut qui sedet in navi, dum ea solvit è portu, putat quidem se moveri, si respiciat ad littora, eaque ut immota consideret; non autem si ad ipsam navim, inter cujus partes eundem semper situm servat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni motu esse actionem, in quiete verò cessationem actionis, magis propriè tunc dicitur quiescere, quàm moveri, quia nullam in se actionem sentit.

XXV. *Quid sit motus propriè sumptus.*

Sed si non tam ex vulgi usu, quàm ex rei veritate, consideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere possumus esse *translationem unius partis materiæ, sive unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur; in vicinium aliorum.* Ubi per unum corpus, sive unam partem materiæ, intelligo id omne, quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus, quæ alios in se habeant motus; Et dico esse translationem, non vim vel actionem, quæ transfert, ut ostendam illum semper esse in mobili, non in movente, quia hæc duo non satis accuratè solent distingui; ac esse duntaxat ejus modum, non rem aliquam subsistentem, sicut figura est modus rei figuratæ, ac quies rei quiescentis.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.*

Quippe notandum est, magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quòd plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideò nobis ab ineunte ætate persuasissimus, quòd corpus nostrum soleat moveri à nostra voluntate, cujus intimè conscii sumus, & quiescere ex hoc solo, quòd terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non sentimus. Et quidem quia ista gravitas, aliæque plures causæ à nobis non animadversæ, motibus, quos in membris nostris ciere volumus, resistunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus majore actione, sive majore vi opus esse ad motum ciendum, quàm ad illum sistendum; sumentes scilicet actionem, pro conatu illo, quo utimur ad membra nostra, & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, si consideremus, non modò conatu nobis opus esse ad movenda corpora externa, sed sæpe etiam ad eorum motus sistendos, cùm à gravitate aliave causa non sistuntur. Ut exempli gratiâ, non majori utimur actione ad navigium in aqua stagnante quiescens impellendum, quàm ad idem, cùm movetur, subito retinendum; vel certè non multò majori;

hunc enim demenda est aquæ ab eo sublevatæ gravitas, & ejusdem lentor, à quibus paulatim sisti posset.

XXVII. *Motum & quietem esse tantùm diversos modos corporis moti.*

Cum autem hîc non agatur de illa actione, quæ intelligitur esse in movente, vel in eo, qui motum infert, sed de sola translatione, ac translationis absentiâ, sive quiete; manifestum est hanc translationem extra corpus motum esse non posse, atque hoc corpus alio modo se habere, cum transfertur; & alio cùm non transfertur, sive cùm quiescit: adeò ut motus & quies nihil aliud in eo sint, quam duo diversi modi.

XXVIII. *Motum proprie jam tum non referri, nisi ad corpora contigua ejus, quæ movetur.*

Addidi præterea, translationem fieri ex vicinia corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut suprà explicui, loci acceptio varia est, ac pendet à nostra cogitatione: sed cùm per motum intelligimus eam translationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantùm corpora, eodem temporis momento ejusdem mobilis contigua esse possunt, non possumus isti mobili plures motus eodem tempore tribuere, sed unum tantùm.

XXIX. *Nec referri nisi ad ea corpora contigua: quæ tanquam quiescentia spectantur.*

Addidi denique, translationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, sed eorum duntaxat, quæ tanquam quiescentia spectantur. Ipsa enim translatio est reciproca, nec potest intelligi corpus AB transferri ex vicinia corporis CD, quin simul etiam intelligatur corpus CD, transferri ex vicinia corporis AB: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter si omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, eum duo corpora contigua unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, sicque à se mutuò separantur, tantundem motus in uno quàm in altero esse diceremus. Sed hoc à communi loquendi usu nimium abhorreret; cùm enim assueti simus, stare in terra, eamq; ut quiescentem considerare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas, ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipsam ideò moveri putamus.

XXX. *Cur ex duobus corporibus contiguis, qua separantur ab invicem, unum potius, quàm aliud moveri dicamus.*

Hujusque rei præcipua ratio est, quòd motus intelligatur esse totius corporis, quod movetur, nec possit ita intelligi esse totius terræ, ob translationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum, quibus contiguæ sunt; quoniam sæpe plures ejusmodi translationes sibi mutuò contrarias, in ipsa licet advertere. Ut si corpus E F G H sit terra, & suprà ipsam eodem tempore corpus A B transferatur ab E versus F, ac C D ab H versus G, quamvis hoc ipso partes terræ corpori A B contiguæ, à B versus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in iis esse debeat, ad illam translationem, quam in corpore A B, non ideò intelligi-

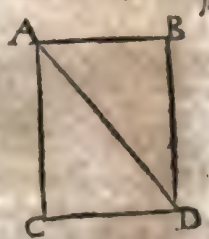
ligimus terram moveri à B versus A, sive ab Occidente versus Orientem, quia pari ratione ob id, quod ejus partes corpori C D contiguæ, transferantur à C versus D, intelligendum esset eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter se pugnant. Ita ergo ne minimum à communi usu loquendi recedamus, non hic dicemus terram moveri, sed sola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale est ac positivum, in corporibus, quæ moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipsorum contiguis, quæ tamen ut quiescentia tantum spectantur.

XXXI. *Quomodo in eodem corpore, innumeri diversi motus esse possint.*

Est autem unumquodque corpus habeat tantùm unum motum sibi proprium, quoniam ab unis tantùm corporibus sibi contiguis & quiescentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam potest ex aliis innumeris, si nempe sit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut si quis ambulans in navi horologium in pera perstet, ejus horologii rotulæ unico tantùm motu sibi proprio movebuntur, sed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti, unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus erunt ipsi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipsi terræ, si quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis illis; sed quia non facilè tam multi simul intelligi, nec etiam omnes agnosci possunt, sufficiet unicum illum, qui proprius est cujusque corporis, in ipso considerare.

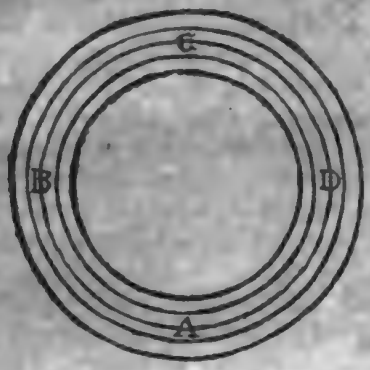
XXXII. *Quomodo etiam motus propriè jumptus, qui in quoque corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.*

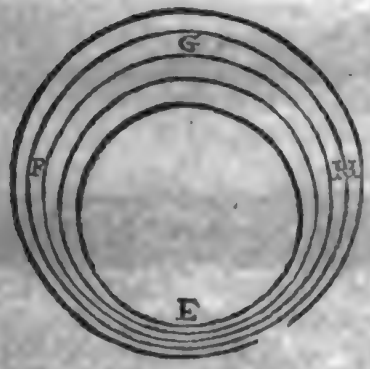
Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius est, instar plurium potest considerari: ut cùm in rotis curruum duos diversos distinguimus, unum scilicet circularem circa ipsarum axem, & alium rectum secundum longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideò tales motus non sint revera distincti, patet ex eo, quòd unumquodque punctum corporis, quod movetur, unam tantùm aliquam lineam describat. Nec refert, quòd ista linea sæpe sit valde contorta, & ideò à pluribus diversis motibus genita videatur; quia possumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium simplicissima est, ex infinitis diversis motibus ortam esse. Ut si linea A B feratur versus C D, & eodem tempore punctum A feratur versus B, linea recta A D, quam hoc punctum A describet, non minùs pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab A B in C D, quàm linea curva, quæ à quovis rotæ puncto describitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis sæpe utile sit unum motum in plures partes hoc pacto distinguere, ad facilliorem ejus perceptionem, absolutè tamen loquendo, unus tantùm in unoquoque corpore est numerandus.



XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.*

Ex hoc autem, quòd suprà fuerit animadversum, loca omnia corporibus plena esse, semperque easdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; sequitur nullum corpus moveri posse, nisi per circulum, ita scilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco, quem ingreditur, expellat, hocque rursus aliud, & aliud usque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus est, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condensationem requiri, ut pars circuli A moveatur versus B, modò eodem tempore pars B moveatur versus C, C versus D, ac D versus A. Sed idem intelligi etiam potest in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modò advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates, inæquali motuum celeritate possint compensari. Sic tota materia contenta in spatio E F G H, circulariter moveri potest absque ulla condensatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars, quæ est versus E, transire versus G, ac ea, quæ est versus G, transire versus E; modò tantùm ut spatium in G supponitur esse quadruplo latius quàm in E, ac duplo, quàm in F & H, ita etiàm quadruplo celerius moveatur in E quàm in G, ac duplo celerius quàm in F vel H; atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas angustiam loci compenset: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam istius circuli partem, quàm per alteram transibit.





XXXIV. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis ea nobis sint incomprehensibiles.*

Fatendum tamen est in motu isto aliquid reperiri, quod mens quidem nostra percipit esse verum, sed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe divisionem quarundam particularum materiæ in infinitum, sive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus ipsam in alias adhuc minores reipsa esse divisam. Fieri enim non potest, ut materia, quæ jam implet spatium G, successivè impleat omnia spatia innumeris gradibus minora, quæ sunt inter G & E;

G & E; nisi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum spatiorum mensuras figuram suam accommodet: quod ut fiat, necesse est omnes imaginabiles ejus particulas, quæ sunt revera innumeræ, à se mutuò aliquantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera divisio est.

XXXV. *Quomodo fiat ista divisio; & quòd non sit dubitandum, quin fiat, etsi non comprehendatur.*

Notandum autem me hîc non loqui de tota materia, sed tantùm de aliqua ejus parte. Quamvis enim supponamus duas aut tres ejus partes esse in G tantæ latitudinis, quantæ est spatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indivisæ; nihilominus intelligi potest eas moveri circulariter versus E, modò quædam aliæ ipsis admistæ sint, quæ se quomodolibet inflectant, & figuras suas sic mutent, ut junctæ istis figuras suas non ita mutantibus, sed solam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos, quos istæ aliæ non occupabunt, accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita ista divisio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideò tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus illam necessariò sequi, ex natura materiæ nobis evidentissimè cognitâ, percipimusque etiam eam esse de genere eorum, quæ à mente nostra, utpote finitâ, capi non possunt.

XXXVI. *Deum esse primariam motus causam: & eandem semper motus quantitatem in universo conservare.*

Motus natura sic animadversa, considerare oportet ejus causam, eamque duplicem: Primò scilicet universalem & primariam, quæ est causa generalis omnium motuum, qui sunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut singulæ materiæ partes motus, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam non aliam esse, quàm Deum ipsum, qui materiam simul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per solum suum concursum ordinarium, tantundem motus & quietis in ea tota quantum tunc posuit, conservat. Nam quamvis ille motus nihil aliud sit in materia mota, quàm ejus modus; certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem semper in tota rerum universitate esse posse, quamvis in singulis ejus partibus mutetur. Ita scilicet ut putemus, cùm una pars materiæ duplò celeriùs movetur, quàm altera, & hæc altera duplò major est, quàm prior, tantundem motus esse in minore, quàm in majore, ac quantò motus unius partis lentior fit, tantò motum alicujus alterius ipsi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam perfectionem esse in Deo, non solùm quòd in se ipso sit immutabilis, sed etiam quòd modo quàm maximè constanti & immutabili operetur: Adeò ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quasque sine ulla in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus supponere debeamus, ne qua inde inconstantia in ipso arguatur. Unde sequitur, quàm maximè rationi esse consentaneum, ut putemus ex hoc solo, quòd Deus diversimodè moverit partes materiæ, cùm primùm illas creavit, jamque totam istam materiam conserver,

eodem

eodem planè modo, eademque ratione, quâ priùs creavit, eum etiam tantundem motus in ipsâ semper conservare.

XXXVII. *Prima lex naturæ: quòd unaquæque res quantùm in se est, semper in eodem statu perseveret; hisque quod semel movetur, semper moveri pergat.*

Atque ex hac eadem immutabilitate Dei, regulæ quædam sive leges naturæ cognosci possunt, quæ sunt causæ secundariæ ac particulares diversorum motuum, quos in singulis corporibus advertimus. Harum prima est, unamquamque rem, quatenus est simplex & indivisa, manere quantum in se est, in eodem semper statu, nec unquam mutari, nisi à causis externis. Ita si pars aliqua materiæ sit quadrata, facilè nobis persuademus illam perpetuò mansuram esse quadratam, nisi quid aliunde adveniat, quod ejus figuram mutet; Si quiescat, non credimus illam unquam incepturam moveri, nisi ab aliqua causa ad id impellatur; Nec ulla major ratio est, si moveatur, cur putemus ipsam unquam sua sponte, & à nullo alio impeditam, motum illum suum esse intermissuram. Atque ideò concludendum est id, quod movetur, quantum in se est, semper moveri. Sed quia hìc versamur circa terram, cujus constitutio talis est, ut motus omnes, qui propè illam fiunt, brevi sistantur, & sæpe ob causas, quæ sensus nostros latent, ideò ab ineunte ætate sæpe judicavimus eos motus, qui sic à causis nobis ignotis sistebantur, suâ sponte desinere: Jamque proclives sumus ad illud de omnibus existimandum, quod videmur in multis esse experti; nempe illos ex natura sua cessare, sive tendere ad quietem. Quod profectò legibus naturæ quàm maximè adversatur; quies enim motui est contraria, nihilque ad suum contrarium, sive ad destructionem sui ipsius, ex propria natura ferri potest.

XXXVIII. *De motu projectorum.*

Et verò quotidiana experientia in iis, quæ projiciuntur, regulam nostram omnino confirmat. Neque enim alia ratio est, cur projecta perseverent aliquandiu in motu, postquam à manu jaciente separata sunt, quàm quia semel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifestum est, ipsa solere ab aëre, aliisve quibuslibet fluidis corporibus, in quibus moveantur, paulatim retardari, atque ideò motum ipsorum diu durare non posse. Aërem enim motibus aliorum corporum resistere, ipso sensu tactus possumus experiri, si flabello ipsum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius est liquor, qui non manifestiùs adhuc quàm aër, motibus projectorum resistat.

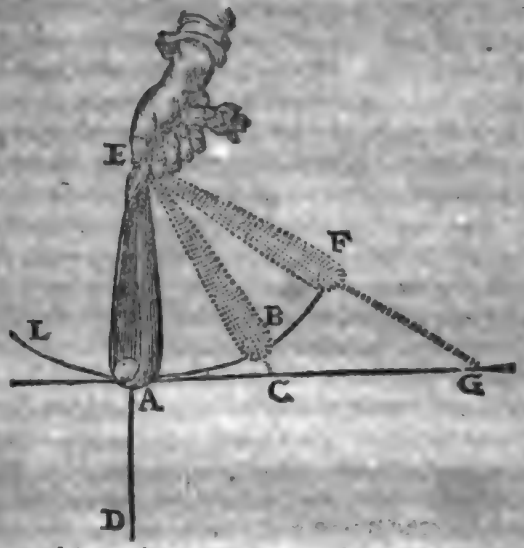
XXXIX. *Altera lex naturæ: quòd omnis motus ex se ipso sit rectus, & ideò qua circulariter moventur, tendere sem-*

Altera lex naturæ est; unamquamque partem materiæ seorsim spectatam, non tendere unquam, ut secundùm ullas lineas obliquas pergat moveri, sed tantummodo secundùm rectas; etsi multæ sæpe cogantur deflectere propter occursum aliarum, atque ut paulò antè dictum est, in quolibet motu fiat quodammodo circulus, ex omni materia simul mota. Causa hujus regulæ eadem est, quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & simplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conservat. Neque enim illum conservat, nisi præcisè qualis est eo ipso temporis momento, quo conservat,

nullâ

nullâ habitâ ratione ejus, qui fortè fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in inſtanti, manifeſtum tamen eſt omne id, quod movetur, in ſingulis inſtantibus, quæ poſſunt deſignari, dum movetur, determinatum eſſe ad motum ſuum continuandum verſus aliquam partem, ſecundùm lineam rectam, non autem unquam ſecundùm ullam lineam curvam. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A per circulum A B F rotatus, eo inſtanti, quo eſt in puncto A, determinatus quidem eſt ad motum verſus aliquam partem, nempe ſecundùm lineam rectam verſus C, ita ſcilicet ut linea recta AC, ſit tangens circuli. Non autem fingi poteſt illum determinatum eſſe ad ullum motum curvum: etſi enim

per, ut vetet dant à centro circuli, quem deſcribunt.



priùs venerit ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen iſtius curvitatis intelligi poteſt in eo remanere, dum eſt in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia ſi tunc è funda egrediatur, non perget moveri verſus B, ſed verſus C. Ex quo ſequitur, omne corpus, quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli, quem deſcribit. Ut ipſo manus ſenſu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia conſideratione iſta in ſequentibus ſæpe utemur, diligenter erit advertenda, fuſiusq; infrà exponetur.

XL.

Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu, at occurrendo vero minùs

Tertia lex naturæ hæc eſt: Ubi corpus, quod movetur, alteri occurrit, ſi minorem habeat vim ad pergendum ſecundum lineam rectam, quàm hoc alterum adeò reſiſtendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum ſuum retinendo ſolam motus determinationem amittit; ſi verò habeat majorem, tunc alterum corpus ſecum movet, ac quantum ei dat de ſuo motu, tantundem perdit. Ita experimur dura quælibet corpora projecta, cùm in aliud durum corpus impingunt, non ideò à motu ceſſare, ſed verſus contra-

forti, tantum amittat, quantum in illud transfert.

riam partem reflecti; contrà verò, cùm occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem suum transmittunt, ideò statim ad quietem reduci. Atque omnes causæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur, saltem eæ, quæ ipsæ corporeæ sunt; an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; sed ad tractationem de homine reservamus.

XLI.

Probatio prioris partis hujus regulæ.

Demonstratur autem prior pars hujus legis, ex eo, quod differentia sit inter motum in se spectatum, & ipsius determinationem versus certam partem; quâ fit, ut ista determinatio possit mutari, motu integro remanente. Cùm enim, ut antè dictum est, unaquæque res, non composita, sed simplex, qualis est motus, semper esse perseveret, quamdiu à nulla causa externa destruitur; & in occursu duri corporis, appareat quidem causa, quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus versus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipsum tollat, vel minuat, quia motus motui non est contrarius; hinc sequitur illum idcirco minui non debere.

XLII.

Probatio posterioris partis.

Demonstratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conservantis. Cùm enim omnia corporibus sint plena, & nihilominus uniuscujusque corporis motus tendat in lineam rectam, perspicuum est, Deum ab initio mundum creando, non modò diversas ejus partes diversimodè movisse, sed simul etiam effecisse, ut unæ alias impellerent, motusque suos in illas transferrent: adeò ut jam ipsum conservando eâdem actione, ac cum iisdem legibus, cum quibus creavit, motum non iisdem materiæ partibus semper insitum, sed ex unis in alias, prout sibi mutuò occurrunt; transeuntem conservet. Sicque hæc ipsa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei est argumentum.

XLIII.

In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.

Hîc verò diligenter advertendum est, in quo consistat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum: nempe in hoc uno, quod unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu, in quo est, juxta legem primo loco positam. Hinc enim id, quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum est, ad manendum disjunctum; id quod quiescit, ad perseverandum in sua quiete, atque ex consequenti ad resistendum iis omnibus, quæ illam possunt mutare; id quod movetur, ad perseverandum in suo motu, hoc est, in motu ejusdem celeritatis, & versus eandem partem. Visque illa debet æstimari tum à magnitudine corporis in quo est, & superficiei, secundùm quam istud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motus, ac natura, & contrarietate modi, quo diversa corpora sibi mutuò occurrunt.

XLIV.

Motum non esse motui contrarium, sed quiet. &

Atque notandum est, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo esse contrarium: sed propriè tantùm duplicem hîc inveniri contrarietatem. Unam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem &

tardi-

tardiratem, quatenus scilicet ista tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motus versus aliquam partem, & occursum corporis in illa parte quiescentis, vel aliter moti; atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur, hæc contrarietas est major vel minor.

determinat ionem in unam partem determinationi in partem oppositam.

Ex quibus ut postmus determinare, quo pacto singula corpora motus suos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occursus, oportet tantùm calculo subducere, quantum in unoquoque sit virium, sive ad movendum, sive ad motui resistendum, ac pro certo statuere, illud semper, quod valentius est, sortiri suum effectum. Hocque facilè calculo subduci posset, si duo tantum corpora sibi mutuò occurrerent, eaque essent perfectè dura, & à reliquis omnibus sic divisa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas sequentes observarent.

XLV. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum; idque per regulas sequentes.*

Primò, si duo illa corpora, putà B & C, essent planè æqualia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dextra versus sinistram, & C illi in directum à sinistra versus dextram, cùm sibi mutuò occurrerent, reflecterentur, & postea pergerent moveri, B versus dextram, & C versus sinistram, nulla parte suæ celeritatis amissâ.

XLVI. *Prima.*

Secundò, si B esset tantillo majus, quam C, cæteris positis ut prius, tunc solum C reflecteretur, & utrumque versus sinistram eâdem celeritate moveretur.

XLVII. *Secunda.*

Tertiò, si mole essent æqualia, sed B tantillo celeriùs moveretur quàm C, non tantùm ambo pergerent moveri versus sinistram, sed etiam transferretur ex B in C, media pars celeritatis, qua hoc ab illo excederetur: hoc est, si fuissent priùs sex gradus celeritatis in B, & quatuor tantùm in C, post mutuum occursum unumquodque tenderet versus sinistram, cum quinque gradibus celeritatis.

XLVIII. *Tertia.*

Quartò, si corpus C planè quiesceret, esseque paulò majus quàm B, quacunque cum celeritate B moveretur versus C, nunquam ipsum C moveret; sed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quiescens magis resistit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione excessus unius supra alteram; & idcirco semper major esset vis in C ad resistendum, quam in B ad impellendum.

XLIX. *Quarta.*

Quintò, si corpus quiescens C, esset minùs quàm B, tunc quantumvis tardè B versus C moveretur, illud secum moveret, partem scilicet sui motus ei talem transferendo, ut ambo postea æquè celeriter moverentur: nempe si B esset duplo majus quàm C, transferret ipsi tertiam partem sui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ residuæ, corpus B duplo majus. Et ita postquam B ipsi C occurrisset, una tertia parte tardius moveretur quàm priùs, hoc est, tantundem temporis requireret, ut

L. *Quinta.*

moveretur per ſpatium duorum pedum, quàm priùs ut moveretur per ſpatium trium. Eodem modo, ſi B eſſet triplo majus quàm C, transferret ipſi quartam partem ſui motus; & ſic de cæteris.

LII. *Sexta.* Sextò, ſi corpus C quieſcens eſſet accuratiſſimè æquale corpori B verſus illud moto, partim ab ipſo impelleretur, & partim ipſum in contrariam partem repelleret: nempe ſi B veniret verſus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipſi C unum gradum, & cum tribus reſiduis reflecteretur verſus partem adverſam.

LII. *Septima.* Denique, ſi B & C verſus eandem partem moverentur, C quidem tardius, B autem illud inſequens celeriùs, ita ut ipſum tandem attingeret, eſſetque C majus quàm B, ſed exceſſus celeritatis in B eſſet major, quàm exceſſus magnitudinis in C, tunc B transferret tantum de ſuo motu in C, ut ambo poſtea æquè celeriter, & in easdem partes moverentur. Si autem è contra exceſſus celeritatis in B, minor eſſet quàm exceſſus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem ſuum retineret. Atque hi exceſſus ita computantur: Si C eſſet duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celerius quàm C, ipſum non repelleret, ſed in contrariam partem reflecteretur; Si vero magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipſum pelleret. Nempe ſi C haberet tantum duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B, qui translati in C, unum tantum gradum efficerent; quia C eſt duplo majus quàm B: quò fieret, ut duo corpora B & C, cum tribus gradibus celeritatis poſtea moverentur: & ita de cæteris eſt judicandum. Nec iſta egent probatione, quia per ſe ſunt manifeſta.

LIII. *Harum regularum usum eſſe difficilem propterea quod unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.* Sed quia nulla in mundo corpora eſſe poſſunt, à reliquis omnibus ita diviſa, & nulla circa nos eſſe ſolent planè dura, ideò multò difficiliùs iniri poteſt calculus, ad determinandum quantum cujusque corporis motus ad aliorum occurſum mutetur. Simul enim habenda eſt ratio eorum omnium, quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diverſos habent effectus, prout ſunt dura, vel fluida, quorum ideò diverſitas in quo conſiſtat, hîc eſt quærendum.

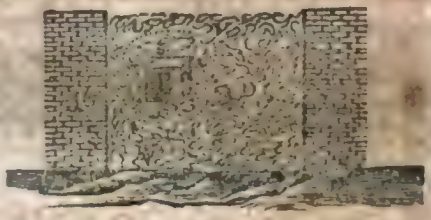
LIV. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.* Nempe ſenſu teſte, non aliam agnoſcimus, quàm quòd fluidorum partes facilè recedant ex locis ſuis, atque ideò manibus noſtris verſus illa ſe moventibus non reſiſtant; contrà autem, durorum partes ita ſibi mutuò cohæreant, ut non ſine vi, quæ ſufficiat ad iſtam illarum cohærentiam ſeparandam, ſejungi poſſint. Et ulteriùs inveſtigantes, qui fiat, ut quædam corpora, ſine ulla difficultate loca ſua corporibus aliis relinquant, alia non item; facilè advertimus ea, quæ jam ſunt in motu, non impedire, ne loca quæ ſponte deſerunt ab aliis occupentur; ſed ea, quæ quieſcunt, non ſine aliqua vi ex locis ſuis extrudi poſſe. Unde licet colligere, corpora diviſa in multas exiguas particulas, motibus à ſe mutuò diverſis agitatas, eſſe fluida; ea verò, quorum omnes particulæ juxta ſe mutuò quieſcunt, eſſe dura.

Neque

Neque profectò ullum glutinum possumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmiùs inter se conjungat, quam ipsarum quies. Quid enim esse possit glutinum istud? non substantia, quia cùm particulæ istæ sint substantiæ, nulla ratio est, cur per aliâ substantiam potiùs quàm per se ipsas jungerentur: non etiâ est modus ullus diversus à quiete; nullus enim alius magis adversari potest motui, per quem istæ particulæ separentur, quàm ipsarum quies. Atq; præter substantias, & earũ modos, nullum aliud genus rerũ agnoscimus.

LV. *Durorum partes nullo alio glutino firmiùs jungi, quam earum quiete.*

Quantum autem ad fluida, etsi sensu non advertamus ipsorum particulas moveri, quia sunt nimis exiguæ, facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuè in aëre & aqua, ex eo, quòd alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis ista corruptio est, sine motu locali esse potest; & causæ ipsorum motus infrà dicentur. Sed in eo est difficultas, quòd istæ fluidorum particulæ, non possint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas eum non impedire. Nam si, exempli causâ, corpus durum B, moveatur versus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D, ferantur in contrarium à C versus B, hæ motum ejus non juvabunt, sed contrà magis impedient, quàm si planè essent sine motu. Quæ difficultas ut solvatur, recordandum est, non motum, sed quietem, esse motui contrariam; & motus determinationem versus unam partem, esse contrariam ejusdem determinationi versus partem oppositam, ut jam dictum est, itemque omne id, quod movetur, tendere semper, ut pergat moveri secundùm lineam rectam. Ex his enim patet; primò, corpus durum B dum quiescit, magis opponi suæ illa quieti, motibus particularum corporis fluidi D simul spectatis, quàm iisdem opponeretur suo motu, si moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem est tot esse ex particulis ipsius D, quæ moventur à C versus B, quot sunt quæ moventur in contrarium: quippe eædem sunt, quæ venientes à C, impingunt in superficiem corporis B, ac deinde retorquentur versus C, & quidem singulæ ex istis seorsim spectatæ, impingentes in B, pellunt ipsum versus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur versus C, quàm si essent sine motu; sed quia totidem etiam ab F tendunt in B; illudque pellunt versus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur versus unam partem quàm versus alteram, & ideò, nisi quid aliud accedit, manet immotum. Cujuscunque enim figuræ ipsum esse supponamus, semper accuratè à totidem particulis fluidi, ex una parte pelletur quàm ex altera; modò ne fluidum ipsum in ullam partem magis feratur quàm in reliquas. Et

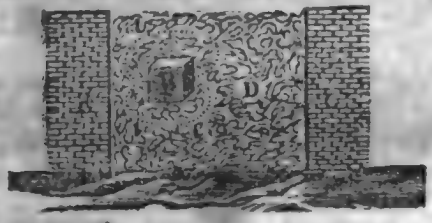


LVI. *Fluidorum partículas æquali vi versus omnes partes moveri; & corpus durum in fluido existens, à minima vi posse determinari ad motum.*

supponere debemus, B omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque si fortè non tanta sit istius fluidi quantitas in F quam in D, nihil refert; quia non agit in B se toto, sed duntaxat iis suis partibus, quæ superficiem ejus attingunt. Hactenus verò spectavimus B ut immotum; jam si ponamus ipsum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli versus C, hæc vis (quantumvis exigua) sufficiet, non quidem ad ipsum se solâ movendum, sed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D, ipsasque determinandas ad illud etiam pellendum versus C, eique partem sui motus communicandam.

LVII. *Ejusdem rei demonstratio.*

Quod ut clarius intelligatur, fingamus primò corpus durum B, nondum esse in fluido F D, sed hujus fluidi particulas *a e s o u* dispositas in modum annuli, moveri circulariter secundùm ordinem notarum *a e s*; aliasque *a n y a o* moveri eodem modo secundùm ordinem notarum *o n y*, ut cum corpus aliquod sit fluidum, debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum est. Quiescat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *a e i o* impedientur ab ipso, ne possint transire ab *o* versus *a*, ut absolvant circulum sui motus; itemque particulæ *o n y a*, impedientur ne pergant ab *a* versus *o*; ac venientes ab *s* versus *o* pellent B versus C; itemque venientes ab *y* versus *a* ipsum tantundem repellent versus F; ideoque nullam solæ habebunt vim ad illud movendum, sed reflectentur ab *o* versus *u*, & ab *a* versus *e*, fietque una circulatio, ex duabus, secundum ordinem notarum *a e s o n y a*; Et ita propter occursum corporis B, non quidem sistetur ullo modo ipsarum motus, sed mutabitur tantùm determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quàm si in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis, pellens B versus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei qua particulæ fluidi venientes ab *s* versus *o*, ipsum etiã pellunt versus C, superabit eam quâ venientes ab *y* versus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atq; ideò sufficiet ad ipsarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur secundùm ordinem notarum *a y n o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum; quia cùm duo corpora determinantur ad motum versus partes planè contrarias, & sibi mutuò oppositas, illud in quo major est vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e s o n y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quæ in B impingunt, est intelligendum: quod nempe singulæ, ex iis quæ illud pellunt versus C, oppositæ sint totidem aliis, id ipsum in contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, sufficiat ad harum determinationem mutandam: quodque quamvis nullæ fortè deferibant tales cir-



circulos, quales hîc repræsentantur *aeio* & *oiny*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis hunc æquipollentibus moveantur.

Ita ergo mutata determinatione particularum fluidi, quæ impediebant, ne corpus B moveretur versus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri; & quidem eâdem cum celeritate, quâ vis à fluido diversa illud pellit, si supponamus in isto fluido nullas esse particulas, quæ non celerius, vel saltem æquè celeriter moveantur. Nam si quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis constat, rationem fluidi non habet, neque tunc sufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido existens movendum, sed tanta requiritur, ut superet resistentiam, quæ oritur ab istarum fluidi particularum tarditate. Ac ideò sæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multùm resistere corporibus, quæ in ipsis valde celeriter aguntur, iisdemque sine ulla difficultate cedere, cùm lentiùs procedunt.

LVIII. *Si quæ fluidi partículæ tardius moveantur, quàm corpus durum in eo existens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Cùm autem corpus B sic movetur versus C, non putandum est, illud accipere suũ motũ à solâ vi externâ ipsum impellente, sed maximâ ex parte à fluidi particulis; ita sci'. ut ea, quæ componunt circulos *aeio* & *ayon*, tantum amittant de suo motu, quantũ acquirent eæ particulæ corporis duri B, quæ sunt inter *o* & *a*: quippe quæ jam facient partem motuũ circularium *aeioa* & *ayoa*: quamvis proùt ulterius procedent versus C, novis semper fluidi particulis jungantur.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partim etiam à fluido circumjacente.*

Superest tantùm hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari absolutè determinationem particularum *ayuo*, sed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B, non impediendum. Quippe hoc corpus B, non potest celeriùs moveri, quàm à vi adventiùâ impulsum est; quamvis sæpe omnes particulæ fluidi F D, multò plus habeant agitationis. Hocque unum ex iis, quæ nobis inter philosophandum præcipuè sunt observanda, ut ne cui causæ illum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B, in medio fluidi F D priùs immotum, nunc ab externa aliquâ vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cùm hæc sola impulsio meæ manus sit causa cur moveatur, credi non debet ipsum celeriùs moveri quàm impellitur; & quamvis omnes fluidi particulæ multæ celerius moveantur, non putandum est eas determinari ad motus circulares *aeioa* & *ayuoa* & similes, qui sint celeriores hac impulsione, sed ipsas quatenus celeriùs aguntur, in quashibet alias partes, ut priùs, ferri.

LX. *Non posse tamen ab isto fluido majorem celeritatem acquirere, quàm habeat a duro, a quo impulsum est.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quiescens, ibi tanquam in æquilibrio consistere; ac quantumvis sit magnum, semper tamen à minima vi, posse in hanc vel illam partem impelli; sive illa vis aliunde adveniat, sive in hoc sit sita, quod fluidum istud totum simul, versus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versus mare, ac totus aër Euro flante fertur versus Occidentem. Quod ubi contingit, omnino necesse est, corpus durum in tali fluido existens, simul cum ipso deferri: Nec obstat regula illa quarta, juxta quam, ut paullò antè dictum est, corpus quiescens à nullo alio se moveri, quantumvis celeriter acto, potest ad motum impelli.

LXI. *Cùm corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessario secum deferri corpus durum, quod in se continet.*

Quin-

LXII. *Cùm corpus durum a fluido sic defertur, non idcirco moveri.*

Quinimò si ad veram & absolutam motus naturam attendamus, quæ consistit in translatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum sibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ se mutuò contingunt, est æqualis, quamvis non eodem modo soleat nominari, planè agnoscemus, non tam propriè moveri corpus durum, cùm sic à fluido ipsum continente defertur, quam si non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis istius fluidi particulis minùs recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura sint, ut quamvis parva, non facilè manibus nostris dividantur.*

Unum autem adhuc est, in quo experientia regulis motus paullò antè traditis, valde videtur adversari; nempe quòd videamus multa corpora, manibus nostris longè minora, tam firmiter sibi mutuo adhærere, ut nullâ earum vi sejungi possint. Si enim illorum partes, nullo alio glutino sibi invicem adhæreant, quàm quòd singulæ juxta vicinas quiescant, & omne corpus quod quiescit, ab alio se majori quod movetur, possit ad motum impelli; non apparet prima fronte ratio, cur (exempli causâ) clavis ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum, sed valde durum corpus, tola vi manuum nostrarum in duas partes dividi non possit. Licet enim unamquamque mediam partem istius clavi, pro uno corpore numerare, eumque ista media pars manu nostrâ sit minor, videtur ejus vi debere posse moveri, atque sic ab alia media parte divelli. Sed notandum est, manus nostras esse admodum molles, sive ad naturam corporum fluidorum, magis quam durorum accedentes: ideoque non totas simul agere solere in corpus ab iis movendum, sed eam tantùm ipsarum partem, quæ corpus istud tangens, tota simul in illud incumbit. Quippe sicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus media parte est dividenda, rationem habet unius corporis; sic pars manus nostræ proximè illam tangens, & ipsâ minor, quatenus à reliquis ejusdem partibus sejungi potest, habet rationem alterius corporis: Et quia facilius à reliqua manu potest separari, quam pars clavi à reliquo clavo, & ista separatio sine doloris sentu fieri nequit, ideò clavum ferreum sola manu frangere non possumus: sed si illam malleo, lima, forfice, aliove instrumento mutuamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit superare.

LXIV. *Non alia principia in Physica, quàm in Geometriâ, vel in Matheſi abstractâ à me admitti, nec optari: quia sic omnia Naturæ Phænomena explicantur, & certa de iis demonstrationes dari possunt.*

Nihil hic addam de figuris, nec quot modo ex earum infinita varietate, motuum quoque varietates innumeræ consequantur: quia satis ista per se patebunt, ubicunque usus veniet, ut de ipsis agamus. Et suppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam novisse, vel saltem ingenium satis aptum habere ad Mathematicas demonstrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoscere, quàm illam omnimodè divisibilem, figurabilem & mobilem, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto suarum demonstrationum assumunt; ac nihil planè in ipsâ considerare, præter ista divisiones, figuras & motus: nihilque de ipsis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarum veritate non possumus dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematica demonstratione sit habendum. Et quia sic omnia Naturæ Phænomena possunt explicari, ut in sequentibus apparebit, nulla alia Physicæ principia puto esse admittenda, nec alia etiam optanda.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS TERTIA.

De Mundo adſpectabili.

INventis jam quibusdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis ſenſuum, ſed à lumine rationis ita petita ſunt, ut de ipſorum veritate dubitare nequeamus, examinandum eſt, an ex iis ſolis omnia naturæ phænomena poſſimus explicare; Incipiendumque ab iis, quæ maximè univerſalia ſunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adſpectabilis conſtructione. De qua, ut rectè philoſophemur, duo ſunt in primis obſervanda: Unum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & abſoluta ejus opera imaginari; ſed è contrario caveamus, ne ſi quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipſis ſupponamus, non ſatis magnificè de Creatoris potentia ſentire videamur.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non poſſe.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentiamus. Quod fieret non modò, ſi quos limites, nobis nulla cognitos ratione, nec divina revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam ſi vis noſtræ cogitationis, ultra id quod à Deo revera factum eſt, ferri poſſet; ſed etiam maximè, ſi res omnes propter nos ſolos, ab illo creatas eſſe fingeremus; vel tantùm, ſi fines quos ſibi propoſuit in creando univerſo, ingenii noſtri vi comprehendi poſſe putaremus.

II. *Cavendum eſſe, ne nimis ſuperbè de nobis ipſis ſentientes, fines quos Deus ſibi propoſuit in creando mundo, à nobis intelligi ſupponamus.*

Quamvis enim in Ethicis ſit pium dicere, omnia à Deo propter nos facta eſſe, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur; ac quamvis etiam ſuo ſenſu ſit verum, quatenus ſcilicet rebus omnibus uti poſſumus aliquo modo; ſaltem ad ingenium noſtrum in iis conſiderandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera ſuſcipiendum: Nequaquam tamen eſt veriſimile, ſic omnia propter nos facta eſſe, ut nullius alius ſit eorum uſus; eſſetque planè ridiculum & ineptum id in Phyſica conſideratione ſupponere; quia non dubitamus, quin multa exiſtant, vel olim extiterint, jamque eſſe deſierint, quæ nunquam ab ullo homine viſa ſunt aut intellecta, nunquamque ullum uſum ulli præbuerunt.

III. *Quo ſenſu dici poſſit omnia propter hominem facta eſſe.*

Principia autem, quæ jam invenimus, tam vaſta ſunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis ſequantur, quàm in hoc mundo adſpectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quàm mens noſtra cogitando perluſtrare unquam poſſit. Sed jam brevem hiſtoriam præcipuorum naturæ phænomenon (quorum cauſæ hîc ſunt inveſtigandæ) nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipſis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à cauſis, non autem è contrario cauſarum ab effectibus

IV. *De phænomenis, ſive experimentis; & quis eorum uſus ad philoſophandum.*

deducere: sed tantùm ut ex innumeris effectibus, quos ab iisdem causis produci posse judicamus, ad unos potiùs, quàm alios considerandos mentem nostram determinemus.

V. *Quæ sit ratio distantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram, & Lunam.*

Nobis quidem primo intuitu, Terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major esse videtur, & Sol & Luna cæteris stellis: sed visus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, in primis advertimus Lunæ à Terra distantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis verò sexcentas aut septingentas: Quas distantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipsis colligimus, Lunam quidem esse multò minorem Terra, sed Solem esse multò majorem.

VI. *Quæ sit distantia reliquorum planetarum à Sole.*

Agnoscimus etiam, visu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole distare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Jovem tribus millibus & amplius; ac Saturnum quinq; aut sex millibus.

VII. *Fixas non posse supponi nimis remotas.*

Quantum autem ad Fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipsas à Sole aut Terra non magis quàm Saturnum distare arbitremur, sed nulla obstant, quò minùs ad quantumlibet immensam distantiam remotas esse supponamus: colligiturque ex motibus cœli infrà explicandis, eas à nobis esse adeò distantes, ut Saturnus ad ipsas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram à cœlo conspectam, non apparituram esse, nisi ut Planetam, Jove aut Saturno minorem.*

Ex quibus manifestum est, Lunam & Terram, si ex Jove vel Saturno conspicerentur, multò minores esse apparituras, quàm appareant Jupiter & Saturnus è terra conspecti; nec fortè etiam Solem majorem visum iri, si respiceretur ex Fixis, quàm Fixæ nobis è terra videntur: atque idcirco, ut sine præjudicio partes mundi aspectabilis inter se comparemus, cavendum est, ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas superare arbitremur.

IX. *Solem & Fixas propria luce fulgere.*

Differunt autem inter se Stellæ, non modò quòd unæ aliis sint majores; sed etiam quòd quædam propria luce fulgeant, aliæ verò tantùm allena. Ut in primis de Sole dubium esse non potest, quin lucem qua oculos nostros perstringit in se habeat: neque enim tantam ab omnibus Fixis simul sumtis mutuari potest, cum ipsæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis distent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus appareat magis radiosum, à quo illam accipiat; si quod autem esset, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis Fixis facilè credetur ab iis, qui considerabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole sint remotæ: si enim alicujus Stellæ Fixæ tam vicini essemus quàm Solis, credibile est eam ipso non minorem, nec minùs lucidam esse apparituram.

X. *Lunam & alios Planetas, lucem à Sole mutuari.*

Contra verò Lunam videmus, eâ tantùm parte splendere, quam Soli habet obversam; unde cognoscimus illam esse proprio lumine destitutam, & tantùm radios à Sole acceptos versus oculos nostros reflectere. Quod idem etiam de Venere perspicillorum ope observatur. Idemque de Mercurio, Marte, Jove & Saturno non difficulter persuadetur, ex eo quòd eorum lumen

obtu-

obtusius sive placidius sit quàm fixarum, & à Sole non adeò distent, quin possint ab ipso illuminari.

Denique idem de terra experimur; conflata enim est ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minùs validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus est involuta, quæ licet multò minùs opacæ sint, quàm pleræque aliæ ejus partes, sæpe tamen ipsas videmus, cùm à Sole illustrantur, non minùs albicantes esse quàm Lunam; adeò ut sit satis manifestum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliisque planetis non differre. XI. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.*

Quod etiam confirmatur ex eo, quòd Luna existente inter Solem & Terram, ejus facies, quæ à Sole non illustratur, debile quoddam lumen ostendat, quod facile conjicimus ad illam pervenire à Terra, quæ tunc radios à Sole receptos eam versus reflectit: minuitur enim paulatim, prout pars Terræ à Sole illuminata, ab ea se avertit. XII. *Lunam, cum nova est, à Terra illuminari.*

Atque omninò si Terram ex Jove respiceremus, minor quidem, sed fortè non minùs lucida nobis appareret, quàm hinc Jupiter appareat; ex vicinioribus autem Planetis major videretur; sed ex Fixis propter nimiam earum distantiam, omnem conspectum effugeret. Ex quibus sequitur ipsam inter Planetas, & Solem inter Stellas fixas posse numerari. XIII. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas posse numerari.*

Differunt etiam inter se Stellæ in eo, quòd illæ, quas Fixas vocamus, eandem semper à se mutuò distantiam, eundemque ordinem servent; aliæ autem assiduè inter se situm mutent; unde Planetæ sive errantes appellantur. XIV. *Fixas eandem semper à se mutuò distantiam retinere, non autem Planetas.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cùm quis ex unâ navi alias eminus respicit, inter se situm mutantes, sæpe potest dubitare quibusnam ex illis, & an non etiam suæ, motus (à quo procedit ista situs variatio) sit tribuendus; Ita errores Planetarum è terrâ conspecti, tales apparent, ut ex ipsis solis cognosci non possit, quibusnam corporibus sint propriè tribuendi; Cumque sint valde inæquales & implicati, non facilè est illos explicare, nisi ex variis modis, quibus possunt intelligi, unum aliquem eligamus, secundùm quem ipsos fieri supponamus. In quem finem inventæ sunt ab Astronomis tres diversæ hypotheses, hoc est, positiones, quæ non ut veræ, sed tantum ut phænomenis explicandis idoneæ considerantur. XV. *Eadem Planetarum apparentias, per varias hypotheses posse explicari.*

Harum prima est Ptolomæi, quæ quoniam multis phænomenis adversatur (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere sicut in Luna observatur,) jam vulgò ab omnibus Philosophis rejici solet, ideoque hic à me prætermittetur. XVI. *Hypothesin Ptolomæi apparentia non satisfacere.*

Secunda est Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus sunt tantum hypotheses, eodem modo phænomenis satisfaciunt, & non magna inter ipsas differentia est, nisi quòd illa Copernici aliquantò simplicior sit & clarior; adeò ut Tycho non habuerit occasionem illam mutandi, nisi quia non hypothesin duntaxat, sed ipsam rei veritatem explicare conabatur. XVII. *Hypotheses Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheses.*

XVIII. *Tychonem verbo minùs, sed re plus motûs Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cùm Copernicus non dubitasset motum Terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Physicâ valde absurdum, atque à communi hominum sensu alienum voluit emendare: sed, quia veram motus naturam non satis consideravit, verbo tantùm asseruit, Terram quiescere, ac re ipsâ plus motus ei concessit quàm alter.

XIX. *Me accuratius quàm Copernicum, & verius quàm Tychonem, Terræ motum negare.*

Quapropter ego, in hoc tantùm ab utroque dissentiens, quòd omnem motum verius quàm Tycho, & curiosius quàm Copernicus sim terræ, detracturus; illam hîc proponam hypothesin, quæ omnium simplicissima, & tam ad phænomena intelligenda, quàm ad eorum causas naturales investigandas accommodatissima esse videtur: ipsamque tantùm pro hypothesi, non rei veritate haberi velim.

XX. *Fixas supponendas esse à Saturno quammaximè distantes.*

Primò, quia nondum certi sumus, quantum à nobis distent stellæ fixæ, nec possumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne simus contenti supponere ipsas esse supra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, sed libertatem sumamus quantumlibet altiores existimandi. Si enim earum altitudinem, cum distantiis hîc supra terram notis vellemus comparare, illa, quæ jam iis ab omnibus conceditur, non esset minùs incredibilis quàm quævis major; si verò ad Dei Creatoris omnipotentiam respiciamus, nulla potest cogitari tam magna, ut ideò sit minus credibilis quàm quævis minor. Atque non tantùm ad Planetarum, sed etiam ad Cometarum phænomena commodè explicanda, maximum spatium inter illas & sphæram Saturni ponendum esse, infra ostendam.

XXI. *Solem instar flammæ, ex materia quidem valde mobili constare, sed non ideò ex uno loco in alium migrare.*

Secundò, quia Sol in hoc convenit cum fixis, & cum flammâ, quòd lumen à se ipso emittat; putemus eundem etiam in motu cum flamma, & in situ cum Fixis convenire. Nempe nihil quidem hîc supra terram videmus esse mobilius flammâ; nam & alia corpora, juxta quæ posita est, nisi sunt admodum solida & dura, particulatim dissolvit, ac secum movet; sed tamen ejus motus sit tantùm secundùm partes, & tota migrare non solet ex uno loco in alium, nisi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: qua ratione possumus etiam existimare Solem constare quidem ex materia valde fluidâ & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes secum rapit; sed in hoc nihilominus stellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

XXII. *Solem à flamma differre, quòd non ita egeat alimento.*

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quòd nullam flammam hîc videamus, quæ non continuo egeat alimento, quod idem de Sole non observatur. Ex legibus enim Naturæ, non minùs flamma, quàm quodvis aliud corpus, ubi semel existit, semper existere perseverat, nisi ab aliquâ causâ externâ destruatur: sed quia constat materiâ quammaximè fluidâ & mobili, assiduè hîc supra terram à materia circumjacente dissipatur; atque ideò eget alimento, non ut eadem quæ jam existit, conservetur, sed tantùm ut, dum ipsa extinguitur, semper alia nova in ejus locum substituatur:

Solem

X
Y
6
B
V
5
4
f
E
Z
I
C
A
OL
H
OS
P
Q
NO
R
M
D

Solem autem non ita deſtruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infrà oſtendetur, novam ſemper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXIII. *Fixas omnes in eadem ſphærâ non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis Fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à Fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumferentia non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eâdem iſtâ ſphæræ circumferentiâ eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella Fixa continetur; ita ſingulæ Fixæ ab omnibus aliis valde remotæ eſſe debent, & uno multò magis quàm aliæ, à nobis & à Sole diſtare. Sic in hac figura ſi S ſit Sol, F F erunt ſtellæ Fixæ; atque aliæ innumeræ, ſuprà & infrà, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cœlos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantùm Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgò omnes Aſtronomi concedunt, quia vident phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cœlos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quòd fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt, ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideò tantùm non reſiſtant aliorum corporum motibus, quòd in ſeipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cùm in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ causâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex antè dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cùm videamus Terram nullis columnis ſuffultam, nullisque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantùm cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus hoc obſtare, quò minus ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nullisque anchoris alligata, in medio mari quieſcit, etſi fortè aquæ ingens moles occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

XXVII. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.*

Et quemadmodum cæteri planetæ in hoc cum terra conveniunt, quòd ſint opaci & radios Solis reflectant, non imeritò arbitramur illos etiam in hoc ei ſimiles eſſe, quòd unusquisque quieſcat in ea cœli regione in qua verſatur; quodque omnis variatio ſitus, quæ in illis obſervatur, ex eò tantùm procedat, quòd omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram propriè loquen-*

Hîcque oportet eorum meminiſſe, quæ de natura motûs ſuprà dicta ſunt; nempe illum quidem (ſi propriè loquamur, & ſecundùm rei veritatem,) eſſe

esse tantùm translationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipsum immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in vicinam aliorum; sed sæpe etiam ex usu vulgi actionem omnem, qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc sensu dici posse, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Unde sequitur nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli, quæ illos immediatè contingunt, quatenus istæ partes cœli, ut immotæ considerantur: ad hoc enim deberent ab omnibus simul sejungi, quod non fit; sed quia materia cœli fluida est, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum, qui illis tantùm tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales translationes aquæ & aëris, quæ in terræ superficie fiunt, non tribui solent ipsi terræ, sed illis aquæ & aëris partibus, quæ transferuntur.

do, non moveri, nec illos Planetas, quamvis à nullo transferantur.

Motum autem sumendo juxta usum vulgi, dicendum quidem est Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; sed non nisi admodum incongruè idem de Terra dici potest. Vulgus enim à Terræ partibus, ut immobilibus spectatis, stellarum loca determinat; hasque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum est ad usum vitæ, ideoque rationi consentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate quravimus, Terram non esse globosam, sed planam, & in ea esse ubique idem sursum, & idem deorsum, eosdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco usi sumus ad reliquorum omnium corporum loca designanda. Sed si quis Philosophus, animadvertens Terram esse globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas Fixas eundem semper inter se situm servare, his utatur ut immotis ad illius locum determinandum, & ideò affirmet ipsam moveri, absque ratione loquetur. Nam primò, juxta philosophicum sensum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales sunt Fixæ, sed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta usum vulgi, non est cur Fixas consideret ut immotas, potiùs quàm Terram, nisi quòd putet ultra ipsas non esse ulla alia corpora, à quibus separentur, & quorum respectu dici possint moveri, Terra autem quiescere, illo sensu quo dicit Terram moveri respectu Fixarum. Atqui hoc putare à ratione est alienum; cùm enim mens nostra sit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoscat, quisquis ad immensitatem Dei, & sensuum nostrorum infirmitatem attendet, æquius esse judicabit suspicari, ultra illas omnes stellas Fixas, quas videmus, fortè esse alia corpora, ad quæ comparata Terra quiescere, ipsæ autem omnes simul moveri dici possint, quàm suspicari nulla posse talia esse.

XXIX.

Nullum etiam motum Terræ esse tribuendum, quamvis motus impropriè juxta usum vulgi sumatur, sed tunc rectè dici alios Planetas moveri.

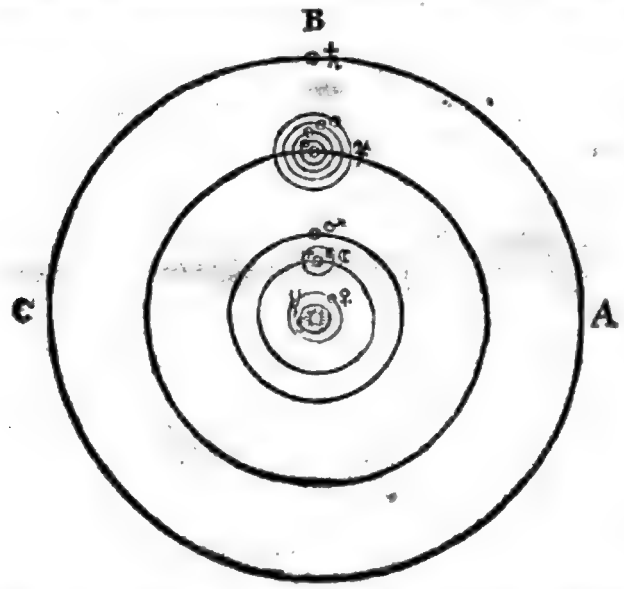
Sic

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque ſublato omni ſcrupulo de terræ motu, putemus totam materiam cœli in qua Planetæ verſantur, in modum cujusdam vorticis, in cujus centro eſt Sol, aſſiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri quàm remotiores, Planetasque omnes (è quorum numero eſt Terra,) inter easdem iſtius cœleſtis materiæ partes ſemper verſari. Ex quo ſolo, ſine ullis machinamentis, omnia ipſorum phænomena facillimè intelligentur. Ut enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in ſe ipſam contorta vorticem facit, ſi variæ feſtucæ illi aquæ incumbant, videbimus ipſas ſimul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eò celeriùs integrum gyrum abſolvere, quò centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis ſemper motus circulares affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos deſcribere, ſed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare. Ita eadem omnia de Planetis absque ulla difficultate poſſimus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI. *Quomodo ſinguli Planetæ deferantur.*

Sit itaque S Sol, & omnis materia cœleſtis eum circumjacens ita moveatur in easdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem verſus Orientem ſive ab A per B verſus C; ſupponendo polum Borealem ſupra hujus figuræ planum eminere, ut ea quæ eſt circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò, quæ eſt circa Jovem, intra annos 12. illum cum ejus aſſeclis deferat per circulum ♃: Sicque Mars duobus



..ir, Terra cum Luna uno anno, Venus octo menſibus, & Mercurius tribus, ..uos in circulis ♂, ☿, ♀, ☿; materiâ cœli eos deferente, abſolvant.

Nec

Digitized by Google

Nec non etiam corpora quædam opaca, perſpicillorum opē nobis conſpicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipſiusque ſuperficiei contigua ſunt, ſpatio viginti ſex dierum eum circumeant. XXXII. *Quomodo etiam Solis macula.*

Ac præterea, ut ſæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœleſtis materiæ vortice, ſint alii minores vortices, unus in cujus centro ſit Jupiter, alter in cujus centro ſit Terra, qui in easdem partes ac major vortex ferantur; & ille qui habet Jovem in centro, deferat circa ipſum quatuor ejus aſſeclas, tali celeritate, ut remotiſſimus diebus 16, ſequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42. unum circuitum perficiat; ſicque, dum ſemel in majori circulo circa Solem feruntur, minores ſuos circulos circa Jovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna menſis ſpatio eam circumeat, ipſa autem Terra ſingulis diebus, circa proprium axem integrum gyrum abſolvat; ita ut eodem tempore, quo Terra & Luna circulum communem ſemel peragrabunt, terra 365. vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram vertatur. XXXIII. *Quomodo etiam Terræ circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehantur.*

Denique ne putemus omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano ſemper conſiſtere, nec circulos quos deſcribunt eſſe omninò perfectos; ſed ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, iſta tantum præterpropter talia eſſe, ac etiam labentibus ſæculis continuo mutari arbitremur. XXXIV. *Motus cœlorum non eſſe perfectè circulares.*

Nempe ſi hæc figura repræſentet planum, in quo centrum Terræ toto anno verſatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cœlo determinatur, putandum eſt unumquemque ex aliis Planetis, in alio quodam plano verſari, adhoc nonnihil inclinato, & ipſum interſecante in linea quæ tranſit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus iſtis planis reperiatur. Exempli cauſâ, orbita Saturni ſecat nunc Eclipticam in ſignis Cancri & Capricorni, ſupra ipſa autem attollitur, hoc eſt, verſus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem verſus Auſtrum deprimitur in Ariete, angulusque ipſius inclinationis eſt circiter graduum $2\frac{1}{2}$. ſicque aliorum Planetarum orbitæ ſecant Eclipticam in aliis locis; ſed inclinatio in Jove & Marte eſt minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: eſt enim fere 7. graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (ſaltem ſi veræ ſint obſervationes Scheineri S. I. poſt cujus diligentiam, nihil circa iſtarum macularum phænomena deſiderari poſſe videtur,) in planis 7. gradibus aut ampliùs ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeò ut earum motus, hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa Terram fertur, in plano quod 5. gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$. gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipſa ſecum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem. XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Ipsorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quod non æqualiter ubique à Sole distent; sed hac ætate, Saturnus ab eo remotior est in Sagittario quàm in Geminis, vicesimâ circiter distantiæ suæ parte; Jupiter in Libra remotior est quàm in Ariete; sicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia sua aliis in locis. Post aliquot autem sæcula, hæc omnia mutata esse deprehendentur; ac singuli Planetæ, nec non etiam Terra, planum, in quo nunc est Ecliptica, diversis in locis secabunt, & paulò magis vel minùs ab illa deflectent; & illorum maximæ ac minimæ à Sole distantiæ, in alus signis reperientur.

XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypothesin facillimè intelliges.*

Jam verò non opus est, ut ostendam, quo pacto ex hac hypothesi sequantur phænomena diei & noctis, æstatis & hyemis, sive accessus Solis ad Tropicos, & ejusdem recessus, phasium Lunæ, Eclipsium, stationum & retrogradationum, quæ apparent in Planetis, præcessionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Ecliptiæ, ac similia: facile enim ab illis, qui vel prima elementa Astronomiæ didicerunt, intelligentur.

XXXVIII. *Juxta Tychonis hypothesin dicendum esse, Terram moveri circa proprium centrum.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypothesi Braheana, quam vulgò jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quàm per hanc tribuatur. Primò, manente Terra juxta eorum opinionem immobili, necesse est, ut totum cœlum, unà cum stellis, circa ipsam singulis diebus volvatur; quòd intelligi non potest, quin simul intelligatur fieri translationem omnium partium Terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt in viciniam aliarum; cumque hæc translatio sit reciproca, ut supra dictum est, & eadem planè vis sive actio, ad illam requiratur in Terra atque in cœlo, nulla ratio est, cur propter ipsam, cœlo potius quàm Terræ motum tribuamus; quinimò, juxta superius dicta, Terræ duntaxat est tribuendus; quia fit secundùm totam ejus superficiem, non autem eodem modo secundùm totam superficiem cœli, sed tantùm secundùm partem concavam, Terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua est. Nec refert si dicant, se non tantùm putare concavam cœli stellati superficiem à terra separari, sed simul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo crystallino vel empyreo; atque hanc esse rationem, cur illum motum cœlo potiùs tribuant quàm terræ. Nullum enim haberi potest argumentum, quo probetur fieri talem separationem, totius superficiei convexæ cœli stellati, ab alio cœlo ipsum ambiente; sed planè ex arbitrio illam fingunt. Atque ita juxta ipsorum hypothesin, ratio, cur motus sit terræ tribuendus, est certa & evidens; ratio verò, cur illum cœlo tribuant, & Terræ quietem, est incerta, & à sola illorum imaginatione efficta.

XXXIX. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

Ex eadem Tychonis hypothesi, Sol motu annuo circa Terram gyrans, non modò Mercurium & Venerem, sed etiam Martem, Jovem & Saturnum, qui ab eo remotiores sunt quàm Terra, secum ducit: quod intelligi non

non poteſt, præſertim in cœlo fluido, quale illud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur, à partibus ullius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat, quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in ea actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL. *Terra translationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.*

Unus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quòd ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit Terram, quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo, quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & Fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus, qui a Terra deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſiderare non aſſuetis, & Terram ut præcipuam partem univerſi, ac domicilium hominis, propter quem cætera omnia facta ſint, ſpectantibus: ſed Aſtronomis, qui jam omnes ſciunt illam ad cœlum comparatam inſtar puncti eſſe, non ita mirum videri debet.

XLI. *Hanc etiam Fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam ſatis conſtat in noſtro aëre non verſari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vaſtiſſimum iſtud ſpatium inter ſphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes ſuas excurſiones abſolvendas: adeò enim variæ ſunt, adeò immanes, & à Fixarum ſtabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeò diſcrepantes, ut abſque eo ad nullas Naturæ leges vocari poſſe videantur. Neque nos movere debet, quòd Tycho & alii Aſtronomi, qui diligenter eorum parallaxes inveſtigarunt, dixerint tantùm illos eſſe ſupra Lunam, verſus ſphæram Veneris aut Mercurii, non autem ſupra ipſum Saturnum: hoc enim non minùs rectè ex ſuis calculis concludere potuiſſent, quàm illud; ſed cùm diſputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora ſublunaria numerabant, contenti fuerunt oſtendere illos in cœlo eſſe; nec auſi ſunt, omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minùs facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere; ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.*

Præter hæc autem generaliora, poſſent adhuc particularia multa, non modò circa Solem, Planetas, Cometas, & Fixas, ſed præcipuè etiam circa Terram (nempe illa omnia, quæ in ejus ſuperficie videmus) inter phænomena hîc recenſeri. Ut enim veram hujus mundi aſpectabilis naturam agnoſcamus, non ſatis eſt aliquas cauſas invenire, per quas ea, quæ in cœlo eminus aſpicimus, explicentur; ſed exiisdem etiam, illa omnia, quæ in Terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt, ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cùm ex iisdem non ea duntaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus.

XLIII. *Vix fieri posse, quin causæ, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, sint veræ.*

Et certè, si nullis principijs utamur nisi evidentissimè perspectis, si nihil nisi per Mathematicas consequentias ex iis deducamus, & interim illa, quæ sic ex ipsis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè consentiant, injuriam Deo facere videremur, si causas rerum hoc pacto à nobis inventas falsas esse suspicaremur, tanquam si nos tam imperfectos genuisset, ut ratione nostrâ recte utendo fallamur.

XLIV. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypothesibus tantùm habere velle.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes esse videamur, si de tantis rebus philosophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam esse affirmemus, malim hoc in medio relinquere, atque omnia, quæ deinceps sum scripturus tantùm hypothesin proponere; quæ quamvis falsa esse existimetur, satis tamen operæ pretium me fecisse arbitrabor, si omnia, quæ ex ipsa deducentur cum experimentis consentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipsius veritatis cognitione percipiemus.

XLV. *Me que etiam hic nonnullas assumpturum, quas constat falsas esse.*

Quinimò etiam, ad res naturales melius explicandas, earum causas altiùs hic repetam, quàm ipsas unquam extitisse existimem. Non enim dubium est, quin Mundus ab initio fuerit creatus cum omni suâ perfectione, ita ut in eo Sol & Terra & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantum fuerint semina plantarum, sed ipsæ plantæ; nec Adam & Eva nati sint infantes, sed facti sint homines adulti. Hoc fides Christiana nos docet; hoc que etiam ratio naturalis planè persuadet. Attendendo enim ad immensam Dei potentiam, non possumus existimare illum unquam quidquam fecisse, quod non omnibus suis numeris fuerit absolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas, longè melius est considerare, quo pacto paulatim ex seminibus nasci possint, quàm quo pacto à Deo in prima Mundi origine creati sint; ita si quæ principia possimus excogitare, valde simplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex seminibus quibusdam, & sidera & Terram, & denique omnia, quæ in hoc mundo aspectabili deprehendimus, oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa nunquam sic orta esse probè sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè melius exponemus, quàm si tantùm, qualia jam sint, describeremus. Et quia talia principia mihi videor invenisse, ipsa breviter hic exponam.

XLVI. *Quænam sint ea, quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam constat, omnium mundi corporum unam & eandem esse materiam, in quaslibet partes divisibilem, ac jam reipsa in multas divisam, quæ diversimodè moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & semper eandem motuum quantitatem in universo conservant. At quam magnæ sint istæ partes materiæ, quàm celeriter moveantur, & quales circulos describant, non possumus sola ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, sola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum est, quidlibet de illis assumere, modò omnia, quæ ex ipso consequentur, cum

cum experientia consentiant. Itaque si placet, supponamus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adspectabilis est compositus, fuisse initio à Deo divisam in particulas quamproximè inter se æquales, & magnitudine mediocres, sive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque astra componuntur, easque omnes tantumdem motus in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim à se mutuò, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum esse putamus; tum etiam plures simul, circa alia quædam puncta æquè à se mutuò remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt centra Fixarum; nec non etiam circa alia aliquanto plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita scilicet, ut illæ omnes, quæ continebantur in spatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in spatio A E V, circa F, & ita de cæteris: sicque tot varios vortices componerent, quot jam astra sunt in mundo. Vide Fig. I.

XLVII. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quò minus ea, quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.*

Quæ pauca sufficere mihi videntur, ut ex iis tanquam causis omnes, qui in hoc mundo apparent effectus, secundùm leges naturæ suprà expositas oriantur. Et non puto alia simpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia posse excogitari. Etsi enim forte etiam ex Chao per leges Naturæ, idem ille ordo, qui jam est in rebus, deduci posset, idque olim fuscepernt explicandum; quia tamen confusio minùs videtur convenire cum summa Dei rerum Creatoris perfectione, quàm proportio vel ordo, & minùs distinctè etiam à nobis percipi potest; nullaque proportio, nullusve ordo simplicior est, & cognitu facilior, quàm ille, qui constat omnimoda æqualitate: ideirco hîc suppono omnes materiæ particulas, initio fuisse tam in magnitudine, quàm in motu inter se æquales, & nullam in universo inæqualitatem relinquo, præter illam, quæ est in situ Fixarum; & quæ unicuique cœlum noctu intuenti, tam clare apparet, ut negari planè non possit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto supponatur, quia postea juxta leges naturæ est mutandum. Et vix aliquid supponi potest, ex quo non idem effectus (quanquam fortasse operosius,) per easdem naturæ leges deduci possit: Cùm enim illarum ope materia formas omnes, quarum est capax, successive assumat, si formas istas ordine consideremus, tandem ad illam, quæ est hujus mundi, perenimus devenire: adeò ut hîc nihil erroris ex falsa suppositione sit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cœlestis materiæ particulæ factæ sint sphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in proposita hypothesi ostendere incipiamus, considerandum est illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio divisam fuisse supponimus, non potuisse quidem initio esse sphæricas, quia plures globuli simul juncti, spatium continuum non replent; sed cujuscunque figuræ tunc fuerint, eas non potuisse successu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cum

enim in principio satis magna vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis sejungerentur, eadem illa vis perseverans, haud dubiè satis magna etiam fuit, ad earum omnes angulos, dum sibi mutuò postea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quàm ad illud, requirebatur. Et ex hoc solo, quòd alicujus corporis anguli sic atterantur, facilè intelligimus illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram sphæricam prominet, est extendendum.

XLIX. *Circa istas particulas sphæricas aliam esse debere materiam subtiliorem.*

Cum autem nullibi spatia omni corpore vacua esse possint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ simul junctæ, perexigua quædam intervalla circa se relinquant, necesse est ista intervalla quibusdam aliis materiæ ramentis minutissimis, figuras ad ipsa implenda aptas habentibus, easque pro ratione loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipsis eraditur adeò est minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut solâ vi sui motus in ramenta innumerabilia dividatur; sicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ subingredi non possunt.

L. *Hujus subtilioris materiæ particulas facilimè dividi.*

Notandum enim est, quò minora sunt ista particularum aliarum ramenta, eò facilius moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui posse: Quia quò minora, eò plus habent superficiei, pro ratione suæ molis: & occurrunt aliis corporibus secundùm superficiem; dividuntur verò secundùm molem.

LI. *Eadem celerrimè moveri.*

Notandum etiam est ipsa multò celeriùs agitari, quàm alias materiæ particulas, à quibus tamen suam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt ista per obliquas & angustas. Eadem ratione, qua videmus ex folle, quamvis lente claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter angustiam viæ, per quam transit. Jamque suprà demonstratum est, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes reipsa indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales, sine rarefactione vel vacuo fieri possint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

LII. *Tria esse hujus mundi aspectabilis elementa.*

Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diversa, quæ duo prima elementa hujus mundi aspectabilis dici possunt. Primum est illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras suas ad omnes angulorum ab iis relictorum angustias implendas accommodet. Alterum est ejus, quæ divisa est in particulas sphæricas, valde quidem minutas, si cum iis corporibus, quæ oculis cernere possimus, comparentur; sed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & divisibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò pòst inveniemus, constans partibus vel magis crassis, vel figuras minùs ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi

aspec-

aſpectabilis corpora cómponi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas Fixas ex primo, Cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cùm enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant: Cœli illud transmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in aſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus.

LIII. *Tres etiam in illo Cœlos diſtingui poſſe.*

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio A E I comprehenſam, quæ gyrat citra centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam, quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamusque hoc tertium, reſpectu ſecundi eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum. Sed tertii cœli conſideratio non eſt hujus loci; quia nullo modo à nobis ſpectari poteſt in hac vita, & de mundo tantùm aſpectabili tractamus. Votices autem, quorum centra F, f, omnes ſimul pro uno tantùm cœlo numeramus, quia ſub unâ & eâdem ratione à nobis conſiderantur; Sed vorticem S, licèt hîc non appareat ab aliis diverſus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo ſumimus: quia Terram habitationem noſtram paulò poſt in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipſo habebimus ſpectanda quàm in reliquis, & nomina rebus non propter ipſas, ſed tantùm ad noſtras de iis cogitationes explicandas imponere ſolemus. vid. Fig. I.

LIV. *Quomodo Sol & Fixæ formatæ ſint.*

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi, ex eo quòd particulæ ſecundi, aſſiduo motu ſe invicem magis ac magis atterèrent; cumque major ejus quantitas fuit in univerſo, quàm neceſſe erat ad implenda exigua illa ſpatia, quæ inter particulas ſphæricas ſecundi elementi, ſibi mutuo incumbentes reperiuntur, quidquid ex ea reſidui fuit, poſtquam ſpatia illa impleta ſunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam ſphærica fluidiſſima compoſuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas Fixas in aliis centris. Poſtquam enim particulæ ſecundi elementi fuerunt magis attritæ, minùs ſpatii occuparunt quàm priùs, nec ideò ad centra uſque ſe extenderunt, ſed ab iis æqualiter omni ex parte recedentes, loca ibi ſphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eò affluente, replenda.

LV. *Quid ſit lux.*

Ea enim eſt lex Naturæ, ut corpora omnia, quæ in orbem aguntur, quantum in ſe eſt, à centris ſui motus recedant. Atque hîc illam vim, quâ ſic globuli ſecundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab iſtis centris, quàm potero accuratiſſimè explicabo: In ea enim ſolâ lucem conſiſtere infrà oſtendetur; & ab ipſius cognitione multa alia dependent.

LVI. *Quis conatus ad motum in rebus manifeſtis ſit intelligendus.*

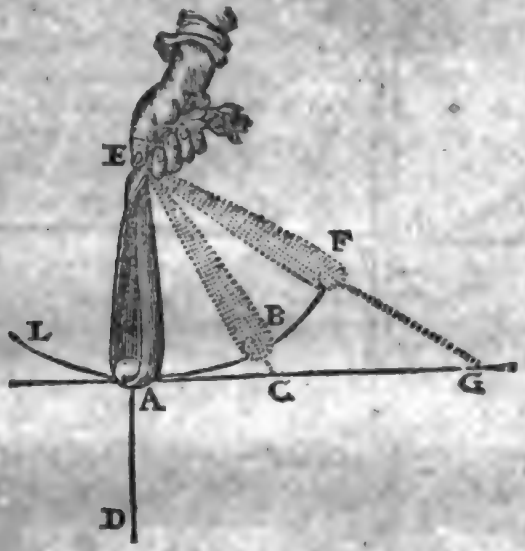
Cùm dico globulos ſecundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum eſt idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iſte conatus; ſed tantùm ipſos ita eſſe ſitos, &

ad

ad motum incitatos, ut revera sint eò versus ituri, si à nullâ aliâ causâ impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diversos motus simul esse possint.*

Quia verò frequenter, multæ causæ diversæ agunt simul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas respiciamus, dicere possumus ipsum eodem tempore tendere, sive ire conari versus diversas partes. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A versus B, si omnes causæ, quæ concurrunt ad ejus motum determinandum, simul spectentur, quia revera eo versus fertur; Sed si respiciamus ad solam vim motus quæ in ipso est, dicemus illum cum est in puncto A, tendere versus C, juxta legem motus supra expositam: ponentes scilicet lineam A C esse rectam, quæ tangit circulum in puncto A.

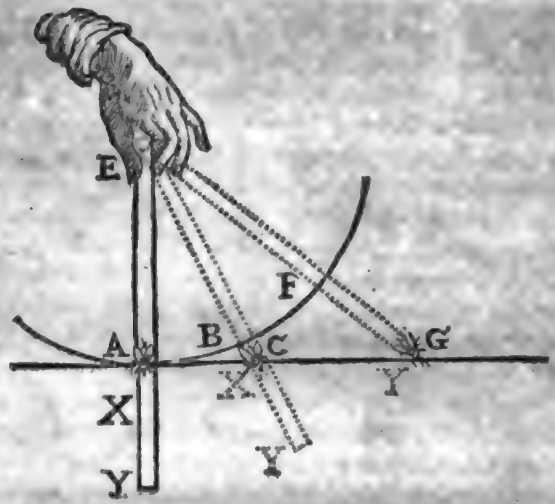


Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A versus C, non versus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non respiciamus ad totam istam vim motus, sed tantùm ad illam ejus partem, quæ à funda impeditur, eam scilicet distinguentes ab alia ejus parte, quæ sortitur suum effectum, dicemus hunc lapidem, dum est in puncto A, tendere tantùm versus D, sive recedere conari à centro E, secundùm lineam rectam E A D.

Quod

LVIII. *Quomodo ea, qua circulariter moventur, conentur recedere à centro sui motus.*

. Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum, quo lapis in puncto A existens, ferretur versus C, si à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A existens, moveretur etiam versus C, si linea E Y esset baculus, supra quem rectà incederet ab A versus Y, dum interim ipse baculus verteretur circa centrum E, ac ejusdem baculi punctum A, describeret circulum A B F, essentque hi duo motus ita inter se contemperati, ut formica

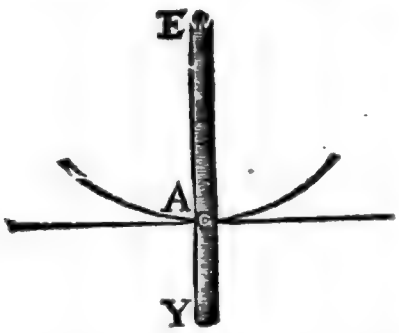


perveniret ad X, cùm baculus esset in C, & ad Y, cùm baculus esset in G, atque ita ipsa semper existeret in lineâ rectâ A C G. Ac deinde conferamus etiam eam vim, qua idem lapis, actus in funda secundùm lineam circularem A B F, recedere conatur à centro E, secundùm lineas rectas A D, B C, F G, cum conatu qui remaneret in formica, si vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, supra baculum E Y, dum interim iste baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem A B F, ac ipsa totis viribus conaretur ire versus Y, atque ita recedere à centro E, secundum lineas rectas E A Y, E B Y, & similes.

LIX. *Quanta sit vis istius conatus.*

Scio quidem motum istius formicæ fore initio tardissimum, atque ideò ejus conatum, si tantùm ad principium motus referatur, non videri magnum esse posse: atqui profectò non planè nullus est, & dum fortitur effectum, augetur, adeò ut motus ex eo proveniens satis celer esse possit. Nam ut adhuc

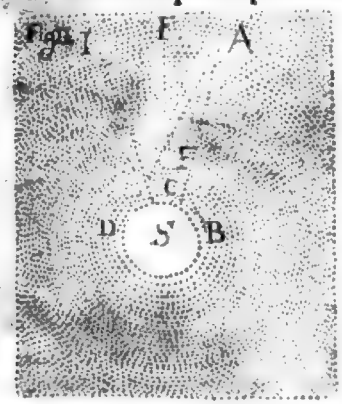
alio utamur exemplo, si E Y sit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iste canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantùm tardissimo progredietur versus Y; sed secundo momento paulò celeriùs incedet: priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quamdiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quasi renovatur singulis momentis. Atque hoc experientia confirmat; si enim canalis E Y, valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo existens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ; quò celeriùs enim lapis in ea rotatur, eò magis funis intenditur; atque ista tensio, à sola vi qua lapis recedere conatur à centro sui motus exorta, exhibet nobis istius vis quantitatem.



LX. *Hunc conatum reperiri in materiâ cœlorum.*

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum est, facilè intelligitur eodem modo, de omnibus globulis secundi elementi, quòd nempe unusquisque satis magnâ vi recedere conetur à centro vorticis, in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpositis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea ista vis in illis multùm augetur, ex eo quòd superiores ab inferioribus, & omnes simul à materia primi elementi, in centro cujusque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia distinguantur, de solis istis globulis hîc agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quàm si spatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua essent, hoc est, quàm si plena essent materia, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam esse posse spatii vacui veram ideam, ex antedictis est manifestum.

LXI. *Ipsum efficere, ut corpora Solis & Fixarum sint rotunda.*



Cum globuli omnes, qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonstratum est, satis patet illos, qui sunt in lineâ rectâ S A, premere se mutuò omnes versus A: & illos, qui sunt in lineâ rectâ S E, premere se versus E, atque ita de cæteris: Adeò ut, si non sint satis multi ad occupandum omne spatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id, quod non occupant, relinquatur ver-

Digitized by Google

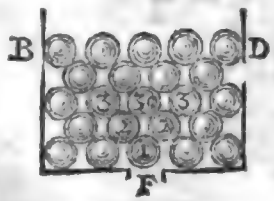
versus S. Et quoniam ii, qui sibi mutuò incumbunt (exempli causâ, ii, qui sunt in lineâ rectâ S E), non omnes instar baculi simul vertuntur, sed uni citius, alii tardiùs circuitum suum absolvunt, ut infrà fusiùs exponetur, spatium, quod relinquunt versus S, non potest non esse rotundum. Etsi enim fingeremus plures globulos initio fuisse in lineâ rectâ S E, quàm in S A, vel S I, adeò ut infimi lineæ S E, viciniores essent centro S, quàm infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi citiùs circuitum suum absolvissent quàm superiores, nonnulli ex ipsis adjunxissent se statim extremitati lineæ S I, ut sic tantò magis recederent ab S; ideoque nunc omnes infimi istarum linearum, æqualiter remoti sunt à puncto S, & ita spatium B C D, quod circa illud relinquunt, est rotundum.

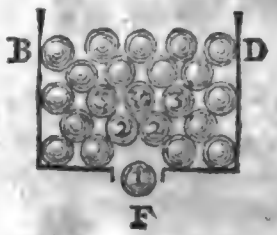
LXII. *Eundem efficere, ut materia cœlestis ab omnibus punctis circumferentiæ cujusque stellæ vel Solis, recedere conetur.*

Præterea notandum est, non modò globulos omnes, qui sunt in lineâ rectâ S E, se invicem premere versus E; sed etiam unumquemque ex ipsis, premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipsam tangentes. Ita exempli causâ globulus F, premitur ab omnibus aliis, qui sunt intra lineas B F & D F, sive in spatio triangulari B F D; non autem sic à reliquis, adeò ut si locus F esset vacuus, uno & eodem temporis momento, globuli omnes in spatio B F D contenti, accederent quantum possent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectâ ducit ad centrum terræ, illum etiam obliquè eò deferre, cùm impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium est, quin eadem vis, quâ globuli omnes in spatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, secundùm lineas rectas ab illo centro eductas, sufficiat ad ipsos etiam inde removendos, per lineas à centro illo declinantes.

LXIII. *Globulos materiæ cœlestis, se mutuò non impedire in isto conatu.*

Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, si consideremus globos plumbeos in vase B F D contentos, & sibi mutuò sic incumbentes, ut foramine facto in vasis F, globus 1 vi gravitatis suæ descendat, simul enim alii duo 2,2, illum sequentur, & hos subsequentur alii tres 3,3,3, & sic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in spatio triangulari B F D contenti, simul descendant, reliquis immotis. Ubi quidem notare licet duos globos 2,2, postquam aliquantulum secuti sunt globum 1 descendentem, se mutuò impedire ne ulterius pergant. Sed idem in glo-





bulis ſecundi elementi locum non habet, cùm enim in perpetuo ſint motu, quamvis aliquando poſſit contingere, ut eodem planè modo ſint diſpoſiti, ac globi plumbei in hac figurâ depicti, hoc non niſi per minimum temporis punctum, quod inſtans vocant, durare poteſt, & ideò continuitatem earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum eſt vim luminis, non in aliquâ motus duratione conſiſtere, ſed tantummodo in preſſione ſive in prima præparatione ad motum, etſi fortè ex ea motus ipſe non ſequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in iſto conatu inveniri: adeò ut lux ejus ope cerni poſſet tanquam ex ſtellis manans, etſi nulla vis eſſet in ipſis ſtellis.*

Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuslibet Stellæ Fixæ corpore in omnes partes æqualiter ſe diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet diſtantiam extendatur: & id quidem ſecundùm lineas rectas, non à ſolo corporis lucidi centro, ſed etiam à quibuslibet aliis ejus ſuperficiei punctis, eductas. Unde reliquæ omnes lucis proprietates deduci poſſunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita ſe haberent in materia cœleſti, etiamſi nulla planè eſſet vis in Sole, aliove aſtro circa quod gyratur: adeò ut, ſi corpus Solis nihil aliud eſſet quàm ſpatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non quidem tam forte, ſed quantum ad reliqua non aliter, quàm nunc cerneremus, ſaltem in circulo ſecundùm quem materia cœli movetur, nondum enim hîc omnes ſphæræ dimenſiones conſideramus. Ut autem etiam poſſimus explicare, quidnam ſit in ipſo Sole ac Stellis, quo iſta vis luminis augeatur, & ſecundùm omnes ſphæræ dimenſiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu ſunt præmittenda.

LXV. *Cujuſque vortici cœlorum polos, tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.*

Quacunque ratione moti fuerint ab initio ſinguli eorum vortices, jam debent eſſe ita inter ſe compoſiti, ut unusquisque in eam partem feratur, ſecundùm quam reliquorum omnium circumſtantium motus minùs illi adverſantur: quia tales ſunt leges naturæ, ut motus cujusque corporis alterius occurſu facilè poſſit inflecti. Quamobrem ſi ponamus primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E verſus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E verſus V, ſi nullialii circumjacentes impediant; ſic enim eorum motus optimè inter ſe conſentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non ſit in plano S A F E, ſed ſupra illud extans, cum centris S & F triangulum conſtituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in linea A E jungatur, ferri debet ab A per E ſurſum verſus. Quo poſito quartus vortex, cujus centrum f, ferri non poteſt ab E verſus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia ſic adverſaretur motibus ſecundi & tertii; nec ab E verſus V, quemadmodum ſecundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E ſurſus verſum, ut tertius, quia repugnarent primus & ſecundus: Atque ideò ſupereſt, ut unum ex polis ſuis habeat verſus E, aliumque in parte oppoſitâ verſus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.

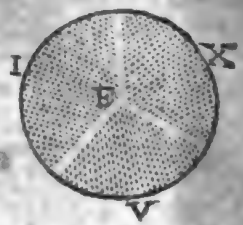
NB. Vide Fig. 1.

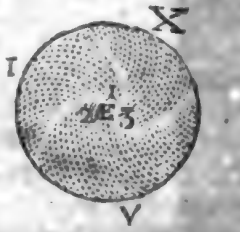
LXVI. *Motus iſtorum vorticum*

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in iſtis motibus fore, ſi trium priorum vorticum eclipticæ, hoc eſt, circuli à polis remotiſſimi,

simi, sibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo sit polus quarti vorticis. Nam si, exempli causa, I V X sit illa ejus pars, quæ est circa polum E, vertiturque in orbem secundùm ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam secundùm lineam rectam E I, aliasque ipsi parallelas, & secundus vortex eandem radet secundùm lineam E V, & tertius secundùm lineam E X, quâ ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, secundùm quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi postea ipsum radant, non secundùm lineas rectas E I, E V, E X, sed secundùm obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipsius motu planè consentiant.

aliquo modo inflecti, ut inter se consentiant.





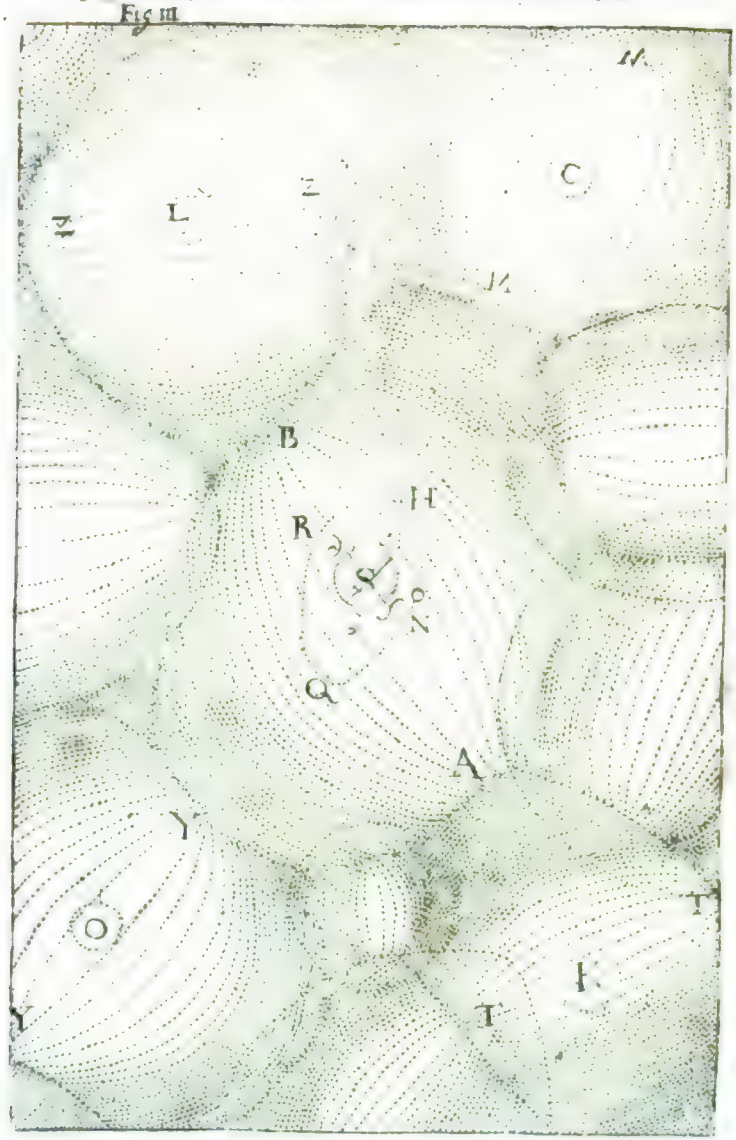
LXVII. *Duorum vorticum poles se mutuò tangere non posse.*

Nec sanè ullus mihi videtur excogitari posse alius modus, secundùm quem variorum istorum vorticum motus sibi mutuò minùs adversentur. Si enim duorum polos se mutuò tangere supponamus, vel ambo in easdem partes ferentur, & ita in unum vorticem coalescent; vel in contrarias, & ita sibi mutuò quammaximè repugnabunt. Atque ideò quamvis non tantum mihi assumam, ut omnium cœli vorticum situs & motus ausim determinare, puto tamen generaliter posse affirmari, atque hîc satis esse demonstratum, polos cujusque vorticis non tam vicinos esse polis aliorum vorticum contiguorum, quàm partibus ab ipsorum polis valde remotis.

LXVIII. *Vortices istos esse magnitudine inæquales.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas, quæ apparet in situ fixarum, planè ostendere videtur, illos vortices, qui circa ipsas volvuntur, non esse inter se æquales. Quod autem nulla stella fixa esse possit, nisi in centro alicujus talis vorticis, ex ipsarum luce judico esse manifestum: lucem enim accuratissimè per tales vortices, ac sine illis nullâ aliâ ratione posse explicari, partim ex jam dictis, partim ex infrà dicendis patebit. Et cùm nihil planè aliud in Fixis sensu percipiamus, præter ipsarum lucem & apparentem situm, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quàm quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœlestis circa ipsas volvantur, quàm ad apparentem earum situm, ut isti vortices sint magnitudine inæquales. Sed sanè si sunt inæquales, necesse est, ut quorundam partes à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum simules partes ad invicem applicari non possunt.

Fig. III.



Ex his autem cognosci potest materiam primi elementi fluere continuò versus centrum cujusque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac vice versâ, ex ipso in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejusdem polis remotas. Nam si ponamus, exempli causâ, A Y B M esse vorticem primi cœli, in cujus centro est Sol, ejusque polos esse A australem, & B borealem, circa quos totus gyrat; quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ut ille tangat duos O & C in ipsorum polis, & alios duos K & L, in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex antedictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe AB, atque ideò majori vi tendere versus partes Y & M, quàm versus A & B; Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna est vis ad ei resistendum; & in A & B occurrat partibus K & L, quæ ab eorum polis sunt remotissimæ, ac proinde majorem habent vim adeundum ab L & K versus S, quàm partes circumpolares vorticis S, ad eundum versus L & K, non dubium est, quin materia, quæ est in K & L, progredi debeat versus S, atque illa, quæ est in S, versus O & C. LXIX. *Materiam primi elementi, ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.*

Atque id quidem non tantùm de materiâ primi elementi, sed etiam de globulis secundi esset intelligendum, si nullæ causæ peculiares, horum motum eo versus impedirent. Verùm, quia multò celerior est agitatio primi elementi quàm secundi, semperque ipsi liber est transitus per illos exiguos angulos, qui à globulis secundi occupari non possunt, etsi fingeremus omnem materiam, tam primi quam secundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L, progredi cœpisse versus S, intelligeremus tamen illam primi elementi, citiùs ad centrum S pervenire debuisse, quàm illam secundi. Atqui materia primi elementi, sic in Spatium S ingressa, tanta vi protrudit globulos secundi, non modò versus ecliptican *e g* vel M Y, sed maximè etiam versus polos *f d* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi, qui veniunt ex vortice L, propius accedant versus S, quam usque ad certum aliquem terminum, qui hic literâ B notatus est. Idemque de vortice K, & aliis omnibus est judicandum. LXX. *Idem de materia secundi elementi non posse intelligi.*

Præterea etiam considerare oportet, particulas secundi elementi, quæ volvuntur circa centrum L, non solùm habere vim recedendi ab isto centro, sed etiam perseverandi in sua celeritate; quæ duo sibi quodammodo adversantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui supra & infra plenum hujus figuræ intelligendi sunt, intra certos terminos cohibitæ, non possunt evagari versus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quam inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tantò tardiùs, quantò spatium L B erit majus: Nam cùm circulariter moveantur, non possunt plus temporis impendere in transeundo inter L & istos alios vortices, quam inter L & B. Atque idcirco vis quam habent ad recedendum à cen- LXXI. *Quæ sit ratio hujus diversitatis.* Vid. Fig. III.

centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur versus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipsis cedunt; sed ex adverso vis quam habent, ad retinendam celeritatem sui motus, impedit ne usque adeò evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etsi enim in hoc consentiat cum particulis secundi, quod simul cum ipsis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè dissentit, quod non opus sit, ut quidquam de sua celeritate remittat, cùm ab istis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias, ad motus suos continuandos; nempe in angustiis angulorum, qui à globulis secundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium est, quin materia ista primi elementi, continuò fluat versus S, per partes polis A & B vicinas, non modò ex vorticibus K & L, sed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano sunt intelligendi, nec verum eorum situm, nec magnitudinem, nec numerum possum determinare. Non etiam dubium est, quin eadem materia effluat ex S, versus vortices O & C, ac etiam versus plures, sed quorum nec situm, nec magnitudinem, nec numerum definio; ut neque definio, an eadem illa materia, ex O & C statim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum sui motus absolvat.

LXXII. *Quomodo moveatur materia, quæ Solem componit.*

Sed paulò diligentius est considerandum, quomodo ipsa moveatur in spatio *d e f g*. Nempe illa ejus pars, quæ venit ab A, recta pergit usque ad *d*, ubi globulis secundi elementi occurrens, illos versus B propellit; eodemque modo alia pars, quæ venit à B, recta pergit usque ad *f*, ubi occurrit globulis secundi elementi, quos repellit versus A: Et statim tam quæ est versus *d* quàm quæ versus *f*, reflectitur in omnes partes versus eclipticam *e g*, omnesque globulos secundi elementi circumjacentes, æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui sunt inter istos globulos circa ecliptieam *e g*, versus M & Y elabitur. Præterea dum ista materia primi elementi, proprio motu sic recta fertur, ab A & B versus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis, circa axem A B; adeò ut singula ejus ramenta lineas spirales, sive in modum cochleæ contortas, describant; quæ spirales postea, cum ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrinque reflectuntur versus eclipticam *e g*: Et quia spatium *d e f g*, majus est quàm meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipso egreditur, idcirco semper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpusque fluidissimum componit, quod perpetuò circa axem *f d* se ipsum rotat.

LXXIII. *Varias esse inæqualitates in situ corporis Solis.*

Notandumque est in primis, hoc corpus sphæricum esse debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum sit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi summitti versus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam istos vortices ita esse sitos, ut materiam illam in partes directè oppositas mittant; nec alias vortices, primum cœlum

vec-

versus ejus ecliptican tangentes, certum aliquem ipsius circulum, qui pro ecliptica sumi possit eodem modo respicere, materiamque ex S, per omnes partes istius circuli, aliasque ipsi vicinas egredientem, pari facilitate in se admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui possunt, sed tantùm in ejus situ, motu & quantitate. Nempe si vis materiæ primi elementi, venientis à polo A versus S, major sit quàm venientis à polo B, illa quidem materia priusquam alterius occursu repelli possit, longiùs progredietur versus B, quàm hæc altera versus A; sed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur; ac juxta leges naturæ, se mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo eorum vires erunt inter se planè æquales, atque ibi corpus Solis constituent: quod proinde remotius erit à polo A, quàm à polo B. Sed non majori vi pelluntur globuli secundi elementi, in ejus circumferentiæ parte *d*, quàm in parte *f*, nec ideò circumferentia ista minùs erit rotunda. Item si materia primi elementi, facilius egrediatur ex S versus O, quàm versus C, (illic scilicet liberius spatium inveniendo) hoc ipso corpus S nonnihil accedet versus O, & isto accessu spatium interjectum minuendo, ibi tandem sistetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad solos quatuor vortices I. C K O respiceremus, modò tantùm eos supponamus esse inter se inæquales, inde sequitur, Solem S, nec in spatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K esse debere. Majorque adhuc in ejus situ inæqualitas potest intelligi ex eo, quòd alii plures vortices ipsum circumstent.

LXXIV. *Varias etiam esse in ejus materia motu.* Vid. Fig. III.

Præterea si materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non secundùm lineas tam rectas feratur versus S, quàm versus alius aliquas partes; exempli causâ, quæ venit ex K versus *e*, quæ autem ex L versus *g*, hinc fiet, ut poli *f d*, circa quos tota Solis materia vertetur, non sint in lineis rectis à K & L ad S ductis, sed Australis *f* aliquantò magis versus *e* accedat, & Borealis *d* versus *g*. Item si linea recta S M, per quam materia primi elementi, facillimè egreditur ab S versus C, transeat per punctum circumferentiæ *f e d*, vicinius puncto *d* quàm puncto *f*; ac linea S Y, per quam ista materia præcipuè tendit ab S versus O, transeat per punctum circumferentiæ *f g d*, vicinius puncto *f* quàm puncto *d*; hinc fiet, ut *e g* Solis ecliptica, sive planum, in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum describit, paulò magis inclinetur à parte *e*, versus polum *d*, quàm versus polum *f*, sed tamen non tantum quàm linea recta S M; atque ex parte *g*, magis inclinetur versus *f* quàm versus *d*, sed etiam non tantum quàm recta S Y. Unde sequetur axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates sunt poli *f d*, non esse lineam accuratè rectam, sed nonnihil curvam sive inflexam;

materiamque istam aliquantò celeriùs gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*; quàm inter *e* & *f*, vel *d* & *g*, ac fortè etiam, non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*; atque inter *f* & *g*.

LXXV. *Est tamen non impedire, ne ejus figura sit rotunda.*

Quod tamen non potest impedire, ne ipsius corpus sit quam proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis versus ecliptican, inæqualitates istas compensat. Eademque ratione, qua videmus ampullam vitream, ex eo solo fieri rotundam, quòd aër in ejus materiam igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iste aër, non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quàm inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingressa, debet omnes globulos secundi elementi circumjacentes, æqualiter undequaque repellere; non minùs illos, in quos obliquè tantùm reflectitur, quàm illos, in quos directè impingit.

LXXVI. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.*

Notandum deinde materiam istam primam elementi, quamdiu versatur inter globulos secundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad ecliptican Y M, ac circularem circa polos totius cœlo A M B Y communem; sed præterea etiam, maximam & præcipuam partem suæ agitationis impendere in minutiarum suarum figuris assiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos, per quos transit, accuratè possit implere: Unde fit, ut ejus vis valde divisa, debilior sit; ac singulæ ejus minutiæ, motibus globulorum secundi elementi sibi vicinorum obsequantur, semperque paratæ sint ad exeundum ex illis angustus, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum versus quascunque partes. Eam autem materiam, quæ est in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere, propter consensum suarum omnium partium in eosdem celerrimos motus, omnesque illas suas vires impendere in globulis secundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis.

Vid. Fig. III.

LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modò versus Ecliptican, sed etiam versus polos se diffundat.*

Atque ex his potest intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem consistere antè monuimus, & quomodo illa actio non modò versus ecliptican, sed etiam versus polos in omnes partes se diffundat. Nam primò, si putemus esse aliquod spatium in H, sola materiâ primi elementi repletum, & tamen satis magnum ad unum aut plures ex globulis secundi recipiendos, non dubium est, quin uno & eodem temporis momento, globuli omnes contenti in cono *a* H *f*, cujus basis est concavum hemisphærium *d e f*, versus illud accedant.

LXXVIII. *Quomodo versus Ecliptican se diffundat.*

Jamque id supra ostensum est, de globulis contentis in triangulo, cujus basis erat semicirculus ecliptiæ solaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi spectaretur; sed nunc hoc ipsum de iisdem, simulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars, quæ corpus Solis componit, tam globulos secundi elementi, qui sunt ver-

versus ecliptican *e*, quàm etiam eos, qui sunt versus polos *d*, *f*, ac denique omnes, qui sunt in cono, *d H f*, versus H propellit; neque enim ipsa majori vi movetur versus *e*, quàm versus *d* & *f*, aliasque partes intermedias: illa verò quæ jam supponitur esse in H, tendit versus C, unde per K & L, versus S, tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit, ne globuli isti ad H accedant, & eorum accessu spatium, quod priùs ibi erat, corpori Solis accrescat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & similibus eò confluente.

LXXIX. *Quàm facilè ad motum unius exigui corporis, alia quammaximè ab eo remota moveantur.*

Quin ipsa potiùs ad hoc juvat; cùm enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H existens, magis propendet ad inde egrediendum quàm ad remanendum; quò enim spatium, in quo versatur, est angustius, eò magis inflectere cogitur suos motus. Et idcirco minimè mirum esse debet, quòd sæpe ad motum alicujus minutissimi corporis, alia corpora per quantumvis magna spatia diffusa, simul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantùm Solis, sed & stellarum quammaximè remotarum, actio ad terram usque, in minimo temporis momento perveniat.

LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat versus polos.* Vid. Fig. III.

Si deinde putemus spatium N, solâ materiâ primi elementi plenum esse, facilè intelligemus omnes globulos secundi, qui continentur in cono *g N e*, à materia primi, quæ in Sole existens, à *d* versus *f*, simulque versus totum hemisphærium *e f g* magnâ vi movetur, eò versus pelli debere, quamvis ex se ipsis nullam forte habeant propensionem ad istum motum; neque enim etiam ei repugnant; ut neque materia primi elementi, quæ est in N; ipsa enim paratissima est ad eundum versus S, ibique spatium implendum, quod ex eo quòd globuli hemisphærii concavi *e f g*, versus N ferentur, corpori Solis accrescet. Nec ulla est difficultas, quòd uno & eodem tempore, globuli secundi elementi ab S versus N, & materia primi ab N versus S, tanquam motibus contrariis debeant ferri: cùm enim hæc materia primi, non transeat nisi per illa angustissima intervalla, quæ globuli secundi non replent, ejus motus ab ipsis non impeditur; ut neque videmus in illis horologiis, quibus clepsydrarum loco nunc utimur, arenam ex vase superiori descendentem, impedire quò minùs aër ex inferiori, per interstitia ejus granulorum adscendat.

LXXXI. *An æqualis sit ejus vis in polis & in ecliptica.*

Quæri tantùm potest, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono *e N g*, versus N, à sola materia Solis, quanta globuli *f H d* versus H, ab eadem materia Solis, ac simul à proprio motu; quod non videtur, si H & N ab S æquidistent. Sed quemadmodum, ut jam notatum est, minor est distantia versus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quàm versus ecliptican: ita tunc ad summum illa vis esse potest æqualis,

cùm eadem est proportio inter lineas H S & N S, quæ est inter M S & A S. Unumque tantùm habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi possit: nempe cùm fortè aliquis Cometa tantam cœli partem pererrat, ut primò visus in Ecliptica, videatur deinde versus unum ex polis, ac postea rursus in ecliptica, tunc enim habita ratione ejus distantiæ, potest æstimari, an ejus lumen (quod à Sole esse infrà ostendam,) cæteris paribus majus appareat versus eclipticam, quàm versus polum.

LXXXII. *Globulos secundi elementi, qui Soli vicinos minores esse, ac celeriùs moveri quàm remotiores, usque ad certam distantiam, ultra quam sunt omnes magnitudine æquales, & eò celeriùs moventur, quò sunt à Sole remotiores.* Vid. Fig. III.

Supereſt adhuc notandum circa globulos ſecundi elementi, eos qui proximi ſunt centro cujuſque vorticis, minores eſſe ac celeriùs moveri, quàm illos qui paulò magis ab eo diſtant, idque uſque ad certum terminum, ultra quem ſuperiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem ſunt æquales. Ut hîc exempli causâ, in primo cœlo putandum eſt, omnium minutiſſimos globulos ſecundi elementi, eſſe juxta ſuperficiem Solis *d e f g*, & paulò remotiores gradatim eſſe majores, uſque ad ſuperficiem ſphæroïdis H N Q R, ultra quam omnes ſunt æquales; atque illos qui ſunt in hac ſuperficie H N Q R omnium tardiſſimè moveri; adeò ut fortè globuli H Q, triginta annos vel etiam plures impendant, in abſolvendo uno circuitu circa polos A B, ſuperiores autem verſus M & Y, itemque inferiores verſus *e* & *g*, celeriùs moveantur, & tam ſupremi quàm infimi, circuitus ſuos intra paucas hebdomadas abſolvant.

LXXXIII. *Cur remotiſſimi celeriùs moveantur quam aliquanto minùs remoti.*

Et primò quidem, quòd ſuperiores verſus M & Y celeriùs ferri debeant, quàm inferiores verſus H & Q, facilè demonſtratur. Ex eo enim, quòd ſuppoſuerimus, omnes in principio fuiſſe magnitudine æquales (ut par fuit, quia nullum habuimus ipſarum inæqualitatis argumentum,) & quòd ſpatium, in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non ſit accuratè rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non ſunt æquales, tum etiam quia illud debet eſſe anguſtius, è regione centri cujuſque ex iſtis vorticibus vicinis, quàm è regione aliarum ejus partium; neceſſe eſt ut aliquando quædam ex ipſis celeriùs, quàm aliæ moveantur, cùm nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori tranſeant in anguſtiorem. Sic exempli causâ, duo globi, qui ſunt inter puncta A & B, non poſſunt tranſire inter duo viciniora C & D, niſi unus alium præcedat, & manifeſtum eſt eum, qui præcedit, altero celeriùs

mo-

moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli, totâ suâ vi recedere conantur à centro S, statim atque aliquis ex ipsis celeriùs quàm vicini movetur, ille, hoc ipso majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita semper superiores illi sunt qui celeriùs moventur. Quanta autem sit ista eorum celeritas, sola experientia docere potest; nullamque habemus ejus experientiam, nisi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infrà ostendam: ut neque possumus determinare tarditatem circuli H Q, nisi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum esse demonstrabo.

LXXXIV. *Cur Soli proximi celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.*

Quod verò infra terminum H Q, globuli propiores centro S, celeriùs circulum suum absolvant quàm remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ solaris, omnem illam cœli partem sibi vicinam secum rapientis: neque enim potest dubitari, cùm ipsa sit celerimè agitata, & semper aliquid sui per angustos meatus, qui sunt inter globulos secundi elementi, versus ecliptican emittat, & versus polos recipiat, quin habeat vim secum rapiendi globulos istos usque ad certam distantiam. Hujusque distantiæ terminum designamus ellipsi H N Q R, non circulo: quamvis enim Sol sit sphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem versus polos quàm versus ecliptican, illa actione, in qua ejus lucem consistere diximus, non potest tamen idem intelligi de hac altera actione, qua istam cœli materiam secum in orbem rapit, quia pendet à solo ejus motu circulari, circa suum axem; qui motus procul dubiò potentior est in ecliptica, quàm versus polos; & ideò hîc H & Q magis distare debent ab S, quàm N & R. Atque hinc infrà ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant. Vid. Fig. III.

LXXXV. *Cur iidem Soli proximi sint remotioribus minores.*

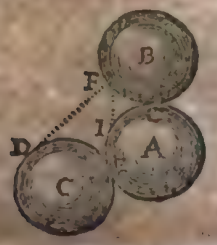
Cùm autem hîc intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœlestis, celeriùs moveantur quàm superiores, debent etiam esse minores; si enim essent majores vel æquales, hoc ipso haberent plus virium, ideoque superiores evaderent. Sed ubi semel contigit, aliquem tantò esse minorem iis qui supra ipsum sunt, ut magis ab iis magnitudine superetur, quàm illos celeritate superet, semper postea illis inferior manere debet. Etsi verò globulos istos, in principio quàm accuratissimè æquales à Deo factos fuisse supponamus, fieri tamen non potuit lapsu temporis, ob inæqualitatem spatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulò antè demonstratum est, quin aliqui aliis minores evaderent, iique essent satis multi, ad spatium H N Q R implendum. Neque enim consideramus hoc spatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, nisi tanquam admodum parvum; ut etiam magnitudo Solis ad ipsum comparata, perexigua est intelligenda; quamvis ista eorum proportio, non potuerit hîc in figurâ exhiberi, quia nimis vasta esse debuisset. Notandum etiam est varias esse alias inæqualitates, in motibus partium cœli, præsertim earum, quæ sunt inter S & H vel Q; de quibus paulò pòst commodiùs agetur.

LXXXVI. *Globulos secundi elementi variis modis simul moveri, quo fit ut planè sphæricè rotentur.*

Denique non est omittendum, materiam primi elementi venientem ex vorticibus K L & similibus, præcipuè quidem ferri versus Solem, sed plurimas tamen etiam ejus partes, per totum vorticem A Y B M dispergi, atque inde ad alios C O, & similes, transire, ac fluendo circa globulos secundi elementi, efficere ut ipsi tum circa propria centra, tum fortè etiam aliis modis moveantur. Cumque sic isti globuli non una tantùm ratione, sed multis diversis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur ipsos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere esse planè sphæricos, non instar cylindri aut cujusvis sphæroidis, una tantum ex parte rotundos.

LXXXVII. *Varios esse gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

Postquam autem naturam primi & secundi elementi sic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere possimus, considerandum est, materiam primi non esse æqualiter agitatam secundùm omnes suas minutias, sed sæpe in perexigua ejus quantitate, innumeros reperiri diversos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonstratur, tum ex modo, quo ejus generationem suprà descripsimus, tum etiam ex continuo ejus usu: finximus enim eam genitam esse ex eo, quòd particulæ secundi elementi nondum sphæricæ, sed angulosæ, ac totum spatium in quo erant implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritu isto separatæ, figuras suas diversimodè mutarent, pro ratione diversi loci occupandi, sicque primi elementi formam assumerent; nunc que adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inservire implendis omnibus spatiorum angustiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Unde manifestum est unasquasque ex ejus minutiis, majores initio non fuisse quàm anguli particularum, ex quibus excindebantur; sive quàm spatium, quod tres globuli se mutuò contingentes, in medio sui relinquunt; atque ideò quasdam ex ipsis planè indivisas manere potuisse, dum aliæ interim egredientes ex angustis spatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint exempli causâ, tres globuli A B C, quorum duo primi A & B, se mutuò tangentes in G, circa propria centra tantùm vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur supra ipsum ab E versus I, donec puncto D tangat secundum in puncto F, manifestum est materiam primi elementi, quæ continetur in spatio triangulari F G I, sive ex pluribus ramentis constet, sive tantùm ex uno, posse interim manere immotam; sed illam, quæ est in spatio F I E D, necessario moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum, inter puncta D & F posse designari, quod non sit majus eo, quod inde



auser-

auferetur ſingulis momentis. Quia globulus C accedendo ad B, efficit ut linea D F tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.

LXXXVIII. *Hæc ejus minutias quàm minimas habens celeritates, facilè id ipſum quod habens abſt. transferre, ac ſibi mutuò adhærere.*

Sic igitur in materia primi elementi, quædam ſunt ramenta reliquis minùs diviſa, & minùs celeriter agitata; quæ cùm ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cùm nondum in globulos rotundatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde angulosas, & ad motum ineptas; Unde fit, ut facilè ſibi mutuò adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus, facilius id quod habent agitationis in minora transferunt, quàm novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

LXXXIX. *Tales minutias ſibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in eâ materiâ primi elementi, quæ à polis ad centrum fertur.*

Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur in ea materia primi elementi, quæ à polis verſus medium cœli, ſecundùm lineas rectas movetur: ejus enim partes quamminimùm agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent, in viam iſtius motus recti; & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hîc velim diligenter conſiderari.

XC. *Qualis ſit figura ſtriarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Nempe cùm ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia, quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram, in ſua latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facilè eſt ipſam determinare, quia non videtur ab alia causâ pendere, quàm à copia materiæ, ex quâ iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit illas concipere tanquam exiguas columnas, tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, ita ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei F G I, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi, ſe mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quòd ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur, clarè intelligitur, illarum ſtrias in modum cochlearum debere eſſe intortas; & quidem magis vel minus intortas, prout tranſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli ſecundi elementi, celeriùs in illis quàm in iſtis rotantur, ut antè dictum eſt.

XCI. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.*

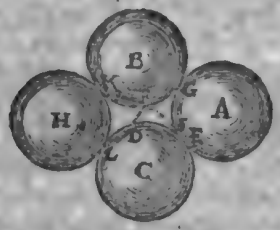
Ac etiam ex eo quòd ipſæ veniant verſus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ ſcilicet ab Auſtrali, aliæ à Boreali, dum interim totus vortex circa ſuum axem, in unas & easdem partes movetur, manifeſtum eſt illas quæ veniunt à polo Auſtrali, non in easdem partes debere intortas eſſe, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, ſed planè in contrarias.

Quod

Quod animadversione valde dignum puto; quia hinc vires magnetis infrà explicandæ, præcipuè dependent.

XCII. *Tres tantùm striæ in ipsis esse.*

Sed ne quis fortè existimet, me sine ratione affirmare, tres tantùm striας in istis primi elementi particulis esse posse, cùm tamen globuli secundi, non ita semper omnes se mutuò possint contingere, ut tantùm triangularia spatia circa se relinquant, velim hîc notari, alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos istos sæpe reperiuntur, habere semper suos angulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera esse in perpetua mutatione; adeò ut particulæ striatæ primi elementi, per illa transeuntes, eam etiam figuram, quam descripsimus, debeant induere. Nam, exempli causâ, quatuor globuli A B C H, se tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio sui spatium quadrangulare, cujus quisq; angulus, est omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor isti globuli moventur, spatium istud assiduè figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia spatia triangularia dividitur; unde fit, ut materia primi elementi minùs agitata, quæ in eo existit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac residuum spatii relinquere materiæ mobiliori & figuras suas facilùs mutanti, ut eas ad omnes istorum globulorum motus accommodet. Atque si fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex istis angulis existens, extendat se ibi versus partem illi angulo oppositam, ultra spatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cum accidet, ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum, in quo versatur, conficiunt. Nempe si materia minùs agitata, occupans angulum G, extendat se versus D ultra lineam F L, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cùm hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ sunt, & reliquis minùs agitatæ, per longos cœli tractus transeundo, non possunt non sæpe ita versari inter tres globulos ad se invicem accedentes, non videntur posse induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipsis permanentem, præter illam, quam descripsimus.



XCIII. *Inter particulas striatas, & omnium minutissimas, varias esse alias magnitudines in primo elemento.*

Etsi autem hæ particulæ oblongæ striatæ, valde differant à reliquâ materiâ primi elementi, non tamen illas ab hac distinguimus, quandiu tantùm inter globulos secundi versantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in eo contineri arbitramur, ita ut inter omnium minutissimas & istas striatas, innumeri sint aliarum gradus, ut facilè ex inæqualitate viarum, quas perlabuntur, agnosci possit.

Sed

Sed quanto materia ista primi elementi, ad corpus Solis alteriusve sideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cùm nullis globulorum secundi elementi obicibus impediantur, in similes motus consentire laborant: Unde fit, ut illæ striatæ, nec non etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis angulosas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutissimis separentur, ac sibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem suarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli superficiei contiguæ, sideri, ex quo emerserunt, adjunguntur, & ibi resistentes illi actioni, in qua vim luminis consistere supra diximus, similes sunt illis maculis, quæ in Solis superficie conspici solent. Eadem enim ratione, quâ videmus aquam liquoresque alios quoscunque, cùm igni admoti effervescunt, atque aliquas particulas diversæ à reliquis naturæ, ac minus ad motum aptas in se continent, densam spumam ex particulis istis conflatam emittere, quæ supra ipsorum superficiem natare, figurasque admodum irregulares & mutabiles habere solet: ita perspicuum est materiam Solis, utrimque ex ejus polis versus ecliptican ebullientem, debere particulas suas striatas, aliasque omnes, quæ facilè sibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipsius motui obsequuntur, ex se tanquam spumam expellere.

XCIV. *Quomodo ex iis macula in Solis vel stellarum superficie generentur.*

Atque hinc facile est cognoscere, cur Solis maculæ non soleant apparere circa ejus polos, sed potiùs in partibus ecliptricæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas; & denique cur in orbem circa Solis polos, si non tam celeriter quàm ejus substantia, saltem simul cum eâ parte cœli, quæ illi proxima est, moveantur.

XCV. *Hinc cognosci præcipuæ harum maculârum proprietates.*

At verò, quemadmodum plerique liquores eandem spumam, quam initio effervescendo emittunt, rursus postea diutius ebulliendo resorbent & absumunt; ita putandum est, eadem facilitate, quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus superficie cumulatur, paulò pòst etiam imminui, & partim in ejus substantia refundi, partimque per cœlum vicinum dispergi. (Non enim ex toto Solis corpore, sed tantùm ex materia, quæ recens in illum ingressa est, maculæ istæ formantur.) Ac reliqua materia, quæ diutius in eo permansit, jamque, ut ita loquar, excocta est & defæcata, summa vi semper gyrans, partim eas, quæ jam factæ sunt, abradit, dum interim aliâ in parte novæ generantur, ex novâ materiâ Solem ingrediente: unde fit, ut non omnes in iisdem locis appareant. Et sanè tota Solis superficies, partibus circumpolaribus exceptis, materiâ, ex qua componuntur, regi solet; Atqui maculæ tantùm esse dicuntur, ubi materia illa est tam densa & stipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVI. *Quemodo istæ maculæ dissolvantur, ac novæ generentur.*

Præterea potest contingere, ut maculæ istæ, cùm sunt paulò crassiores & densiores, priùs in sua circumferentia quàm in medio atterantur, à puriore

XCVII. *Cur in quarundam ex-*

Extremitates colores iridis apparent.

materiâ Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur ipſas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut antehac de prismate vitreo in Meteoris cap. 8. explicui. Et tales aliquando colores in illis obſervantur.

XCVIII.

Quomodo macula in faculas vertantur, ſæpe contrà.

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis circa maculas iſtas fluendo, ſupra ipſarum extremitates aſſurgat; tuncque inter illas & cœli vicini ſuperficiem intercepta, cogitur ad motum ſolito celeriorem: Eodem modo, quo fluminum rapiditas ſemper eſt major in locis vadoſis & anguſtis, quàm in latis & profundis. Unde ſequitur Solis lumen ibi aliquantò fortius eſſe debere. Atque ita maculæ in faculas converti ſolent, hoc eſt, quædam ſolaris ſuperficiei partes, quæ priùs aliis erant obſcuriores, poſtea fiunt lucidiores; Ac vice versâ, faculæ in maculas mutari videntur, cum his una ex parte in ſubtiliorem Solis materiam demerſis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipſis accedit, & adhæret.

XCIX.

In quales particulas macula diſſolvantur.

Cùm autem iſtæ maculæ diſſolvuntur, non abeunt in minutias planè ſimiles iis, ex quibus fuerant conflatæ: ſed partim in tenuiores, ac ſimul ſolidiores, ſive figuras minùs anguloſas habentes; quo nomine ad motum ſunt aptiores, & ideò facilè per meatus, qui ſunt inter globulos cœli circumjacentis, verſus alios vortices tendunt; partim in tenuiſſimas, quæ ex aliarum angulis eraſæ, vel in puriſſimam Solis ſubſtantiam convertuntur, vel abeunt etiam verſus cœlum; partim denique in craſſiores, quæ ex pluribus ſtriatis, aliisve ſimul junctis compoſitæ, verſus cœlum expelluntur, ubi cùm ſint nimis magnæ ad tranſeundum per illos anguſtos meatus, quos globuli ſecundi elementi circa ſe relinquunt, ipſa etiam globulorum iſtorum loca ſubingrediuntur, & quia figuras habent valde irregulares & ramoſas, non tam facilè ac illi globuli moveri poſſunt.

C.

Quomodo ex ipſis æther circa Solem & ſtellas generetur. Hunc que ætherem & iſtas maculas ad tertium elementum referri.

Sed ſibi mutuò nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quandam molem, rariſſimam, & aëri (ſive potiùs ætheri) terræ circumfuſo non abſimilem, quæ à Sole circumquaque, fortè uſque ad ſphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, ſe extendit. Nec tamen æther iſte in immenſum creſcere poteſt, etiamſi novæ ſemper particulæ ex macularum diſſolutione ipſi accedant, quia globulorum ſecundi elementi, per illud & circa illud continua agitatio, facilè poteſt totidem alias diſſolvere, ac rurſus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque ſiderum maculas, ut & totum ætherem ipſis circumfuſum, quoniam ejus partes ad motum minùs aptæ ſunt, quàm globuli ſecundi elementi, ad tertium elementum referimus.

CI.

Macularum productionem & diſſolutio-

Sed verò macularum productio vel diſſolutio, à tam minutis & tam incertis cauſis dependet, ut minimè ſit mirandum, ſi quando nullæ prorſus in Sole appareant, vel ſi è contrà nonnunquam ſint tam multæ, ut totum ejus

lumen

lumen obſcurent. Ex hoc enim quòd pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, ſibi invicem adhæreſcant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè poſtea plura alia junguntur, quæ niſi in priora illa impingendo, partem ſuæ agitationis amitterent, ſibi mutuò non poſſent adhærere. *item à cauſis valde incertis pendere.*

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod ſidus tegere poſſit.*

Notandumque eſt maculas iſtas cùm primùm generantur, eſſe corpora molliſſima & rariſſima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipſas impingunt, & illa ſibi adjungere; Paulatim autem poſtea interiorem earum ſuperficiem, continuo motu ſubſtantiæ ſolaris cui contigua eſt, non tantùm abradi & perpoliri, ſed etiam condenſari & indurari, aliâ interim earum ſuperficie, quæ cœlo obverſa eſt, molli & rarâ remanente; Ideoque ipſas non facilè diſſolvi, ex eo quòd materia Solis interiorem earum ſuperficiem lambat, niſi ſimul etiam earum oras circumfluat, & tranſcendat, ſed contrà potiùs ſemper augeri, quamdiu iſtæ earum oræ, ſupra Solis ſuperficiem eminentes, ejus materiæ occurſu non denſantur. Hinceque poteſt contingere, ut aliquando una & eadem macula, ſupra totam ſuperficiem alicujus ſideris ſe extendat, ibique diu permaneat, priusquam diſſolvi poſſit.

CIII. *Cur Sol aliquando viſus ſit obſcurior; & cur quarundam ſtellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam hiſtorici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, ſolito pallidiorem, Lunæ inſtar, ſine radiis lucem triſtem præbuiſſe. Notarique poteſt multas ſtellas nunc minores majoresve apparere, quàm olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt; cujus non alia ratio eſſe videtur, quam quòd pluribus paucioribusve maculis earum lux obtundatur.

CIV. *Cur aliqua fixa diſpareant, vel ex improviſo appareant.*

Quin etiam fieri poteſt, ut aliquod ſidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Pleïades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantùm conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod ſidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſſa macula fuerit hactenus contectum, jamque accidat, ut materia primi elementi, ſolito copioſius ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget; atque tunc iſtud ſidus non minorem lucem ex ſe emittet, quàm ſi nullâ planè maculâ involveretur; Poteritque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam ſtellam prius non viſam, in ſigno Caſſiopeïæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, & ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574 diſparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

CV. *Multos eſſe meatus in*

Sit, exempli cauſâ, ſidus I circumquaque tectum maculâ *d e f g*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros ſive meatus habeat permultos, per quos

Digitized by Google

meatibus; per quos liberè transeunt particulæ striatæ.

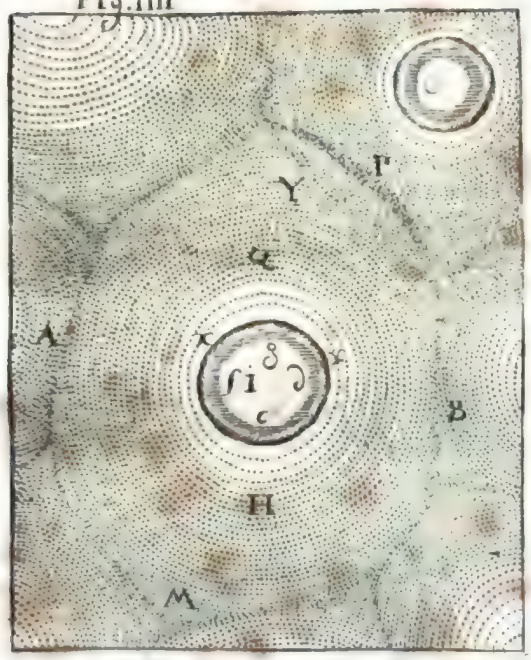
omnis materia primi elementi, etiam illa quæ constat particulis striatis supra descriptis, transire possit. Cum enim in principio suæ generationis fuerit mollissima & rarissima, tales pori facilè in ipsa formati sunt; cumque postea densabatur, particulæ istæ striatæ, aliæque primi elementi, continuò per illos transeundo, non permiserunt ut planè clauderentur; sed tantùm eo usque angustati sunt, ut nullæ materiæ particulæ, striatis primi elementi crassiores, viam per ipsos habere possint: ac etiam ut ii meatus, qui particulas striatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ sint ad easdem si regrederentur, nec etiam ad illas, quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo sunt intortæ, rapiendas.

CVI.

Quæ sit dispositio istorum meatuum: & cur particulæ striatæ per illos retrogradi non possint.

Nempe particulæ striatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, sed à tota cœli regione, quæ est versus polum A, & tendentes non versus unicum punctum I, sed versus totum medium cœli H I Q, formant sibi meatus in maculâ *defg*, secundùm lineas rectas axi *fd* paral-

FIG. IIII



lelas,

Digitized by Google

lelas, vel nonnihil utrimque verſus *d* convergentes; horùmque meatuum aditus, in tota ejus ſuperficiei medietate *e f g* ſparſi ſunt, & exitus in alia medietate *e d g*; ita ſcilicet, ut particulæ ſtriatæ venientes à parte A, facilè quidem ipſos ingredi poſſint per partem *e f g*, & egredi per adverſum *e d g*, non autem unquam regredi per hanc *e d g*, nec egredi per *e f g*: Quia cùm tota iſta macula, non conſtet niſi ex ramentis primi elementi minutiſſimis, quæ ſibi mutuò adhærentia, quosdam quaſi ramulos componunt, particulæ ſtriatæ venientes à parte *f*, iſtorum ramulorum extremitates, ſibi in meatibus iſtis occurrentes, inflectere debuerunt verſus *d*; ideoque ſi per eosdem meatus eis eſſet regrediendum, à *d* verſus *f*, iſtæ ramulorum extremitates nonnihil aſſurgentes ipſarum tranſitum impedirent. Eodemque modo particulæ ſtriatæ venientes à parte B, meatus alios ſibi excavarunt, quorum ingreſſus in totâ ſuperficie *e d g* ſparſi ſunt, & egreſſus in adverſa *e f g*.

CVII. *Cur etiam quæ veniunt ab uno polo, non tranſeant per eosdem meatus, quàm quæ veniunt ab alio.*

Notandumque eſt iſtos etiam meatus, cochlearum inſtar eſſe excavatos, ad formam particularum ſtriatarum quas admittunt, ideoque illos qui unis parent, non patere aliis à polo oppoſito venientibus, & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi per iſtos meatus fluat.* Vid. Fig. IV.

Ita igitur materia primi elementi, utrimque ex polis per iſtos meatus, ad ſidus I poteſt pervenire; ac quia ejus particulæ ſtriatæ, cæteris ſunt craſſiores, ideoque majorem habent vim, ad pergendum ſecundùm lineas rectas, non ſolent in eo manere, ſed ingreſſæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis ſecundi elementi, vel materiæ primi à B venienti, non poſſunt ulteriùs pergere ſecundùm lineas rectas, ſed in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfuſum *x x*, verſus hemiſphærium *e f g* revertuntur; & quotquot ingredi poſſunt meatus maculæ, vel macularum, quæ ibi ſidus iſtud regunt, per illos rurſus progrediuntur ab *f* ad *d*; ſicque aſſiduè per medium ſidus tranſeundo, & per ætherem circumfuſum redeundo, quendam ibi quaſi vorticem componunt. Quæ verò ab iſtis meatibus capi non poſſunt, vel occurſu particularum hujus ætheris diſſolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ Q H, in cœlum abire coguntur. Quippe notandum eſt particulas ſtriatas, quæ ſingulis momentis ad ſuperficiem ſideris I appellunt, non eſſe tam multas, ut repleant omnes meatus, ad menſuram ſuam excavatos in maculis *e f g*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ ſunt inter globulos ſecundi elementi, ſed magna copia ſubtilioris materiæ, illis admixta eſſe debet, propter varios iſtorum globulorum motus; quæ materia ſubtilior cum ipſis ingrederetur iſtos meatus, niſi particulæ ſtriatæ, ab alio ſideris hemiſphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis ſtriatis, per hemiſphærium *e f g* ingredientibus ſunt dicta, de iis etiam, quæ ingre-

ingrediuntur per hemiſphærium *e d g* ſunt intelligenda, quòd nempe ſibi alios meatus, à prioribus planè diverſos excavarint, per quos ſemper plurimæ fluunt à *d* verſus *f*, in ſidere I ac maculis ipſum circumdantibus; deinde in omnes partes reflexæ per ætherem *x x* revertuntur ad *d*, cùm interim tot diſſolvuntur, vel exeunt verſus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

CIX. *Quod alii etiam meatus illos decuſſatim interſecent.*

Reſiduum autem materiæ primi elementi, quod in ſpatio I continetur, circa axem *f d* gyrando, ſemper inde recedere conatur; ideoque quosdem exiguos meatus ſibi ab initio formavit, ſemperque poſtea conſervat in macula *d e f g*, qui priores decuſſatim interſecant, & per quos aliquid iſtius materiæ ſolet effluere, quia ſemper aliquid per priores, ſimul cum particulis ſtriatis ingreditur. Cùm enim omnes maculæ partes ſibi invicem adhæreant, non poteſt circumferentia *d e f g*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque ſemper æqualis quantitas materiæ primi elementi, debet in ſidere I contineri.

CX. *Quod lumen ſtellæ per maculam vix poſſit tranſire.*

Et ideò etiam illa vis, in qua lumen conſiſtere ſuprà diximus, vel nulla prorſus in ipſo, vel non niſi admodum debilis eſſe poteſt. Nam quatenus ejus materia circa axem *f d* rotatur, vis omnis, qua recedere conatur ab iſto axe, in maculâ frangitur, & ad globulos ſecundi elementi non pertingit; nec etiam illa, qua ejus particulæ ſtriatæ, ab uno polo venientes, rectà verſus alium tendunt, quicquam poteſt præſtare; non modò quia iſtæ particulæ valde exiguæ ſunt, reſpectu globulorum cœleſtium in quos impingunt, ac etiam aliquantò tardiùs, quàm reliqua materia primi elementi moventur; ſed præcipuè, quia illæ, quæ ab uno polo veniunt, non magis iſtos globulos in unam partem propellunt, quàm aliæ ex alio polo venientes, in adverſam.

CXI. *Deſcriptio Stellæ ex improviſo apparentis.* Vid. Fig. IV.

Materia autem cœleſtis in toto vortice, hoc ſidus I circumjacente, comprehenſa, ſuas interim vires poteſt retinere, quamvis fortè illæ non ſufficiant, ad ſenſum luminis in oculis noſtris excitandum: fierique poteſt, ut interim iſte vortex, prævaleat aliis vorticibus ſibi vicinis, & fortius illos premat quàm ab ipſis prematur. Unde ſequeretur ſidus I augeri debere, niſi macula *d e f g* illud circumſcribens, id impediret. Nam ſi jam circumferentia vorticis I ſit A Y B M, putandum eſt ejus globulos, circumferentiæ iſti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipſam, verſus alios vortices circumpoſitos, ac globulos horum vorticum ad progrediendum verſus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio eſt, cur ejus circumferentia ibi potius quàm alibi terminetur. Si autem cæteris immutatis, contingat, ut minuatur illa vis, quâ, exempli cauſâ, materia vorticis O, tendit verſus I (hocque variis ex cauſis poteſt contingere, ut ſi ejus materia in alios vortices tranſeat, vel multæ maculæ circa ſidus in O exiſtens generentur, &c.) neceſſe eſt ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I, qui

ſunt

ſunt in circumferentia Y, ultra ipſam pergant verſus P; & quia reliqui omnes, qui ſunt inter I & Y, eò vertius etiam tendunt, inde augeretur ſpatium, in quo eſt ſidus I, niſi macula *d e f g* ipſum terminaret; ſed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœleſtes ei proximi, paulò majora ſolito intervalla circa ſe relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipſis erit diſperſa, non magnas vires habere poteſt. Si autem contingat, particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis cauſam, aliquos ex iſtis globulis à maculæ ſuperficie ſejungere, materia primi elementi ſpatium intermedium ſtatim replens, ſatis virium habebit, ad illos globulos iſtis vicinos, ab eadem maculæ ſuperficie ſejungendos; & quò plures ab illa ita ſejunget, eò plus virium acquiret: ideoque breviſſimo tempore, ac tanquam in momento, ſupra totam iſtam ſuperficiem ſe diffundet; ibique non aliter gyrans, quàm ea, quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpoſitos, quàm eosdem pelleret ipſum ſidus I, ſi nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviſo fulgebit.

CXII. *Deſcriptio Stellæ paulatim diſparentis.* Vid. Fig. IV.

Jam verò, ſi fortè contingat, iſtam maculam eſſe tam tenuem & raram, ut à materiâ primi elementi, ſupra ejus exteriorem ſuperficiem ſic effuſa, diſſolvatur, non facilè poſtea ſidus I rurſus diſparebit: ad hoc enim opus eſſet, ut nova macula ipſum totum rurſus involveret. Sed ſi craſſior ſit quàm ut ita queat diſſolvi, denſabitur exterior ejus ſuperficies, ob impulſum materiæ ipſam circumfluentis: atque interim ſi mutentur cauſæ, ob quas priùs minuta fuerat illa vis, quâ materia vorticis O tendit verſus I, jamque è contra augeatur, repelletur rurſus materia vorticis I, à P verſus Y, & hoc ipſo materia primi elementi, ſupra maculam *d e f g* diffuſa minuetur, & ſimul novæ maculæ in ejus ſuperficie generabuntur, quæ paulatim ipſius lumen obtundent; & denique, ſi cauſa perſeveret, planè tollent, atque omnem locum iſtius materiæ primi elementi occupabunt. Cùm enim globuli vorticis I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentia A P B M, magis ſolito premantur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentia *x x* quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa ſidera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbebunt particulis ſtriatis, aliisve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *d e f g* diffuſæ: unde fiet, ut ipſæ ibi perfacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multos meatus à particulis ſtriatis excavari.*

Obiterque hîc eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum corticibus continuos ſibi meatus excavare, ac per omnes ſimul, tanquam per unam ſolam maculam, tranſire. Formantur enim iſtæ maculæ ex ipſâ materiâ primi elementi, & ideò initio ſunt molliſſimæ, iſtisque ſtriatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuſo dici non poteſt:

eſt: quamvis enim craſſiores ejus particulæ, nonnulla etiam iſtorum meatuum veſtigia retineant, quoniam ex macularum diſſolutione genitæ ſunt; quia tamen motui globulorum ſecundi elementi obſequuntur, non ſemper eundem ſitum ſervant, nec ideò particulas ſtriatas rectà pergentes, niſi admodum difficulter, admittunt.

CXIV. *Eandem ſtellam poſſe per vices apparere & diſparere.*

Sed facilè fieri poteſt, ut eadem ſtella fixa per vices appareat & diſpareat, ſingulisque vicibus quibus apparebit novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio eſt naturæ valde familiaris, in corporibus, quæ moventur; ita ſcilicet ut cùm ab aliquâ causâ, verſus certum terminum impulſa ſunt, non in eo ſubſiſtant, ſed ulterius pergant; donec rurſus ab aliâ causâ verſus ipſum repellantur. Ita dum pondus funi appenſum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum ſuum deſcendit, impetum acquirit, à quo ultra iſtud perpendiculum in oppoſitum latus fertur, donec rurſus gravitas iſto impetu ſuperato, illud verſus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vaſe ſemel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cùm omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio conſiſtant, ubi unius materia ſemel ab iſto æquilibrio receſſit, poteſt multoties nunc in unam, nunc in adverſam partem excurrere, antequam ab iſto motu quieſcat.

CXV. *Totum aliquando vorticem, in cujus centro eſt ſtella, deſtrui poſſe.*

Fieri etiam poteſt, ut totus vortex, in quo talis aliqua ſtella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus abſorbeatur, & ejus ſtella in aliquem ex iſtis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantùm cauſas ſuprà invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis deſtruantur; harumque una, quæ conſiſtit in eo, quòd materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne verſus alium, quem poſſit evagari, non poteſt in omnibus locum habere. Nam ſi, exempli causâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat, ne verſus D ulterius progrediatur, non poteſt eadem ratione impediri à vortice D, ne ſe diffundat verſus L & N, nec etiam ab ullis aliis, niſi qui ſint ei viciniores, pro ratione ſuæ magnitudinis; atque adeò in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem cauſa, quòd nempe materia primi elementi, in centro cujusque vorticis ſidus componens, globulos ſecundi circa illud exiſtentes, à ſe repellat verſus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum ſidera nullis maculis involvuntur; ſed non dubium eſt, quin denſiorum macularum interventus eam tollat; præſertim earum, quæ plurium vorticum inſtar ſibi mutuò incumbunt.

Vid. Fig. I.

CXVI. *Quomodo deſtrui poſſit antequam multa macula circa*

Atque hinc patet non eſſe quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis deſtruatur, quamdiu ſidus, quod in centro ſuo habet, nullis maculis eſt involutum; ſed cùm illis tegitur & obruitur, pendere tantùm à ſitu, quem iſte vortex inter alios obtinet, ut vel citius vel tardius ab ipſis abſorbeatur.

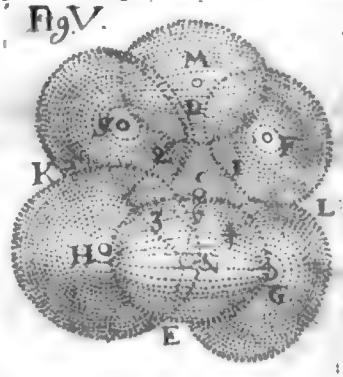
Nem-

Digitized by Google

Nempe ſi talis ſit ejus ſitus, ut vicinorum aliorum vorticum curſui valde reſiſtat, citiùs ab illis deſtruetur, quàm ut multi macularum vortices, circa ejus ſidus denſari poſſint; ſed ſi minori ſit ipſis impedimento, lentè tantùm minuetur; interimque maculæ, ſidus in ejus medio poſitum obſidentes, denſiores fient, pluresque ac plures, tam ſupra quàm etiam intra illud congregabuntur. Sic, exempli causâ, vortex N ita ſitus eſt, ut apertè curſum vorticis S impediat, quam ulli alii vicini: quapropter facilè ab hoc vortice S abripietur, ſtatim atque aliquot maculis illius ſidus erit involutum: ita ſcilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur linea O P Q, terminetur poſtea lineâ O R Q, totaque materia, quæ continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejusque curſum ſequatur; reliquâ materiâ, quæ eſt inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo ſitu, in quo nunc eſſe ſupponitur, poteſt conſervare, quàm magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro exiſtentis, quæ globulos ſecundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulſui potiùs quàm motibus vicinorum vorticum obſequantur: quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur.

ejus ſtellam ſint congregata.

Fig. V.



CXVII. *Quomodo permulta macula circa aliquam ſtellam eſſe poſſint, antequam ejus vortex deſtruatur.*

Vortex autem C inter quatuor S F G H, duosque alios M & N, qui ſupra iſtos quatuor intelligendi ſunt, ita eſt conſtitutus, ut quamvis denſæ maculæ circa ejus ſidus congregentur, nunquam tamen totus poſſit everti, quandiu iſti ſex ſunt viribus inter ſe æquales. Quippe ſuppono vortices S, F, & tertium M ipſis incumbentem ſupra punctum D, circa propria centra gyrare, à D verſus C: itemque tres alios G H & ſextum N, ſupra ipſos poſitum, verti ab E verſus C; vorticem autem C, ita inter hos ſex eſſe conſtitutum, ut ipſos ſolos tangat, & ejus centrum ab eorum ſex centris æquidiſter, axisque circa quem gyratur, ſit in lineâ D E. Qua ratione iſtorum ſeptem vorticum motus inter ſe optimè conveniunt; & quantumvis multis maculis ſidus vorticis C obruatur, adeò ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa ſe poſitos ſecum in orbem rapiendos; non tamen ulla eſt ratio, cur alii ſex illud è loco ſuo expellant, quamdiu inter ſe ſunt æquales.

Sed ut ſciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus ipſum initio non minorem fuiſſe, quàm unum ex aliis ſex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam ſuam uſque ad puncta 1 2 3 4 extenderet, ſidusque permagnum in centro ſuo habuiſſe, utpote quod compo-

CXVIII. *Quomodo iſta multa macula generentur.*

Digitized by Google

Vid. fig. pag. &c.

nebatur ex materiâ primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, versus C recta tendebat, & inde non regrediebatur, nisi in eosdem illos vortices versus K & L; adeò ut istud sidus satis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1 2 3 4, secum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommensurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus universi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio stare potest, ubi fortè vortex C minus virium habere cœpit, quàm alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipsos migravit, & quidem cum impetu; ita ut ea pars, quæ sic migravit, fuerit major quam ista inæqualitas exigebat, ideoque rursus postea nonnihil materiæ, in ipsum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum vortices, circa ejus sidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco singulis vicibus, minus materiæ in illum regrediebatur quàm ab ipso exiisset, donec tandem perexiguus evaserit, vel etiam totus fuerit absorptus, solo ejus sidere excepto, quod multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non potest, nec etiam ab istis aliis vorticibus è loco, in quo est, extrudi, quamdiu isti vortices sunt inter se æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis densari debent, ac tandem ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut si vortex H extendat suam superficiem usque ad lineam 567, tunc facilè hic vortex H totum sidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, sed Cometæ & Planetæ instar, durum & opacum, secum abducet.

CXIX. *Quomodo Stella fixa mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Jam verò considerandum est, qua ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compositus, cùm primùm ab aliquo vortice sibi vicino abreptus est. Nempe ita gyrat cum materiâ, à qua abripitur; ut quandiu minus habet agitationis quàm ipsa, versus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejusdem vorticis non eâdem celeritate moventur, nec sunt ejusdem magnitudinis; sed à circumferentia usque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab isto termino usque ad centrum gradatim fit celerior, & ipsæ sunt minutiores, ut supra dictum est: Si globus in illo vortice descendens adeò sit solidus, ut priusquam pervenerit ad terminum, in quo partes vorticis omnium tardissimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas versatur, non ulterius descendit, sed ex illo vortice in alios transit, & est Cometa; Si verò minus habeat soliditatis; atque idcirco infra terminum illum descendat, ibi postea ad certam distantiam à sidere, quod illius vorticis centrum occupat, semper manens, circa ipsum rotatur, & est Planeta.

CXX. *Quomodo [illegible] Stellæ,*

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O, nunc primum secum abripere Sidus N, & consideremus versus quam partem illud feret.

Non-

Nempe cùm omnis iſta materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut ſupra explicui, non dubium eſt, quin ea, quæ jam verſatur in O, pergendo per R, ad Q, detrudat hoc ſidus ſecundùm lineam rectam verſus S. Atque ex natura gravitatis infrà explicandâ, intelligetur iſtum motum ſideris: N, arteriusve cujusvis corporis, verſus centrum vorticis, in quo verſatur, dici poſſe ejus deſcenſum. Sic, inquam, ipſum detrudit initio, cùm nondum intelligimus in eo eſſe alium motum; ſed ſtatim etiam illud circumquaque ambiendo, ſecum defert motu circulari ab N verſus A; cumque hic motus circularis, ei det vim recedendi à centro S, pendet tantùm ab ejus ſoliditate, ut vel multùm deſcendat verſus S, nempe ſi perexigua ſit ejus ſoliditas; vel contra, ſi magna ſit, ab S recedat.

cùm primùm deſinit fixa eſſe.

Vid. Fig. F.

CXXI. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Per ſoliditatem hîc intelligo, quantitatem materiæ tertii elementi, ex qua maculæ hoc ſidus involventes componuntur, cum ejus mole & ſuperficie comparatam. Quippe vis, quâ materiâ vorticis A E I O, id defert circulariter circa centrum S, æſtimanda eſt à magnitudine ſuperficiei, ſecundùm quàm ipſi occurrit; quia quo major eſt iſta ſuperficies, eò plus materiæ in hoc agit. Vis autem, qua iſta materia verſus idem centrum S ipſum pellit, æſtimanda eſt à magnitudine ſpatii, quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ eſt in vortice A E I O, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in ſidus N, ſed tantùm ea ejus pars, quæ reipſa inde recedit, cùm hoc acceuit; hæcque eſt æqualis ſpatio, quod ab eo fuit occupatum. Denique vis quam idem ſidus N, à proprio ſuo motu acquirit, ad perſeverandum in eodem illo motu, quam ipſius agitationem voco, non æſtimanda eſt ab ejus ſuperficie, nec à totâ ejus mole, ſed tantùm ab eâ ejus molis parte, quæ conſtat materia tertii elementi, hoc eſt, particulis materiæ ſibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipſum involventes componuntur. Quantum enim ad materiam primi, vel etiam ſecundi elementi, quæ in eo eſt, cùm aſſiduè ex ipſo egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non poteſt nova iſta materia accedens vim retinere, quæ priori jam egreſſæ fuit impreſſa, & præterea vix ulla ei fuit impreſſa, ſed tantùm motus, qui aliunde in ea erat, determinatus eſt verſus certam partem; atque hæc determinatio à variis cauſis aſſiduè poteſt mutari.

CXXII. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam à magnitudine ac figura pendere.*

Sic videmus hîc ſupra terram aurum, plumbum & alia metalla, cùm ſemel mota ſunt, majorem agitationem, ſive majorem vim ad perſeverandum in ſuo motu retinere, quàm ligna & lapides ejusdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis ſolida eſſe putantur, ſive plus habere in ſe materiæ tertii elementi, ac pauciores paros, qui materia primi & ſecundi replentur. Sed auri globulus eſſe poteſt tam minutus, ut non tantam vim habiturus ſit, ad motum ſibi impreſſum retinendum, quàm globus lapideus vel ligneus multò major. Poteſtque etiam maſſa auri tales figuras induere, ut globus ligneus

ipsâ minor, majoris agitationis si capax; nempe si extendatur in fila aut bracteas, aut spongiæ instar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus superficiei acquirat, pro ratione suæ materiæ & molis, quam ille ligneus globus.

CXXIII. *Quomodo globuli cœlestes, integro aliquo sidere solidiores esse possint.*

Atque ita fieri potest ut Sidus N, quamvis mole permagnum, & satis multis macularum corticibus involutum, minus tamen habeat soliditatis, sive minus aptitudinis ad motus suos retinendos, quàm globuli materiæ secundi elementi ipsum circumjacentes. Hi enim globuli pro ratione suæ magnitudinis, sunt omnium solidissimi qui esse possint; quia nullos in ipsis meatus, aliâ materiâ solidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent sphæricam, quæ omnium minimum habet superficiei, pro ratione molis sub se contentæ, ut Geometris est satis notum. Et præterea, quamvis sit permagna disparitas inter ipsorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus sideris, hæc tamen ex parte compensatur, eò quòd non vires singulorum ex istis globulis, sed plurium simul, istius sideris viribus opponantur. Cùm enim illi cum aliquo sidere, circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam istud sidus, ut ab S recedant, si vis inde recedendi, quæ est in sidere, superet vires simul junctas, quæ sunt in tot ex istis globulis, quot requiruntur ad spatium, quod sidus occupat, replendum; tunc ipsum recedet ab S, efficietque, ut isti globuli in locum suum descendant; & contra, si illi plus habeant virium, ipsum versus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam esse possint minus solidi.*

Fieri enim etiam facilè potest, ut sidus N multò plus habeat virium, ad perseverandum in suo motu secundùm lineas rectas, quàm globuli materiæ cœlestis ipsum circumjacentes, etiamsi minus materiæ tertii elementi in eo contineatur, quàm secundi, in tot ex istis globulis, quot requirentur ad spatium ipsi æquale occupandum. Quia cum sint à se mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non possunt tamen omnes suas vires ita simul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes, aërque ipsum ambiens componuntur, unam tantùm massam facit, quæ cum tota simul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perseverandum in suo motu, versus easdem partes tendit. Similemque ob causam, videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna, quæ aquæ innatant, majori vi persequi cursum suum, secundùm lineas rectas, quàm ipsam aquam, & ideò solere multò fortius in riparum sinus impingere: quamvis minus materiæ tertii elementi in iis contineatur, quàm in mole aquæ ipsis æquali.

CXXV. *Quomodo quidam sint alique sidere magis solidi, alii minus.*

Denique fieri potest, ut idem sidus minus habeat soliditatis, quàm quidam globuli cœlestes, & magis quàm alii paulò minores: tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licet non magis nec minùs sit materiæ secundi elementi, in istis globulis minoribus simul sumptis, quàm in majoribus,

Digitized by

bus, cùm æquale ſpatium occupant, eſt tamen in ipſis multò plus ſuperficiei; & propter hoc à materia primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuslibet aliis corporibus, facilius à curſu ſuo revocantur, atque verſus alias partes deflectuntur, quàm alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.*

Jam itaque ſi ponamus ſidus N, plus habere ſoliditatis quàm globulos ſecundi elementi, ſatis remotos à centro vorticis S; quos ſupponimus omnes eſſe inter ſe æquales, poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minus accedere verſus S, pro varia diſpoſitione aliorum vorticum, à quorum vicinià diſcedet; poteſt enim diverſimodè ab ipſis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione ſuæ ſoliditatis, quæ quò major eſt, eò magis impedit ne aliæ cauſæ poſtea ipſum deflectant de ea parte, in quam primum directum eſt. Veruntamen non valde magnâ vi poteſt impelli à vicinis vorticibus, quia ſupponitur juxta illos priùs quieviſſe; nec idcò etiam ferri contra motum vorticis A E I O, verſus eas partes, quæ ſunt inter I & S, ſed tantùm verſus illas, quæ ſunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea, quam motu ſuo deſcribit, tangat unum ex iis circulis, ſecundùm quos materia cœleſtis circa centrum S gyrat; & poſtquam eò pervenit, ita curſum ſuum ulteriùs perſequitur, ut ſemper magis & magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Ut ſi moveatur initio ſecundùm lineam N C tangit circulum, qui ibi deſcribitur à globulis ſecundi elementi circa centrum S; non poteſt non ſtatim recedere ab S, per lineam curvam C 2; ſitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cùm enim delatum ſit ad C, à materia ſecundi elementi magis remotâ ab S, quàm ea, quæ eſt in C, ac proinde celeriùs acta, ſitque ipſa ſolidius, ut ſupponimus; non poteſt non habere majorem vim, ad perſeverandum in ſuo motu, ſecundùm lineam rectam tangentem iſtum circulum; ſed ſtatim atque receſſit à puncto C, occurrit materiæ ſecundi elementi celeriùs moræ, quæ illum nonnihil avertit à linea recta, ſimulque augendo ejus celeritatem efficit, ut ulteriùs aſcendat ſecundùm lineam curvam C 2, quæ eò minùs diſtat à recta tangente, quò hoc ſidus ſolidius eſt, & quo majori cum celeritate delatum eſt ab N ad C. *Vid. Fig. I.*

CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diverſos vortices.*

Cùm autem per hunc vorticem A E I O hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque eſt, cùm pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo eſt, ipſum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa ſe fluentem, nec planè ab ea liberari, donec ſatis altè in alium vorticem A E V penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit ſecum materiam hujus ſecundi vorticis, verſus 4 in fines tertii, & hujus tertii verſus 8 in fines quarti; ſicque ſemper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu ſuo deſcribit, diverſimodè incurvatur, pro diver-

Digitized by Google

diverſo motu materiæ vorticum, per quos tranſit. Ita ejus pars 2 3 4, planè alio modo inflexa eſt quàm præcedens N C 2; quia materia vorticis F, vertitur ab A per E verſus I; iſtius autem lineæ pars 5 6 7 8 eſt ferè recta, quia materia vorticis, in quo eſt, ſupponitur gyrare circa axem XX. Et ſidera ex unis vorticibus, in alios hoc pacto migrantia, ſunt Cometæ: Ipſorumque omnia phænomena hîc explicare conabor.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

In primis obſervatur illos ſine ullâ regulâ nobis notâ, unum per hanc, alium per illam cœli regionem tranſmeare; ac intra paucos menſes aut dies, à conſpectu noſtro abire; nec unquam plus, aut certè non multò plus, ſed ſæpe multò minùs quàm mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cùm primùm apparere incipiunt, ſolere ſatis magnos videri, nec poſtea valde augeri, niſi cùm valde magnam cœli partem percurrunt; cùm autem deſinunt, gradatim ſemper imminui; atque initio, vel ſaltem circa initia ſui motus, videri celerrimè moveri, ſub finem autem lentiſſimè. Ac de uno duntaxat memini me legiſſe, * quòd circiter mediam cœli partem peragrarit; de illo ſcilicet, qui dicitur anno 1475, primò tenui capite ac tardi motus, inter ſtellas Virginis apparuiſſe, ac paulò pòſt miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter inceſſiſſe, ut portionem circuli magni triginta vel quadraginta graduum, una die deſcripſerit; ac tandem prope ſtellas Piſcis Septentrionalis, ſive in ſigno Arietis paulatim videri deſiſſe.

* Apud Lotharium Saxonium, ſive Hortatium Graſſium, in libra Aſtronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur: ſed judico unicum fuiſſe, cujus hiſtoriam a duobus auctoribus habet, Regiomontano & Pontano.

CXXIX. *Horum Phænomenorum explicatio.*

Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam eſſe, per quam non poſſit hoc pacto aliquando tranſire. Putandumque eſt ipſum, ferè eandem celeritatem ſemper retinere; illam ſcilicet, quam acquirit, tranſeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœleſtis tam cito movetur, ut intra paucos menſes integrum gyrum abſolvat, quemadmodum ſuprà dictum eſt. Et quia hic Cometa in vortice Y, mediam tantùm partem iſtius gyri, & multò minùs in vortice F, nunquamque in ullo multò plus percurrit; ideireo tantùm per paucos menſes, in eodem vortice manere poteſt. Atque ſi conſideremus, illum à nobis videri non poſſe, niſi quamdiu eſt in illo vortice, prope cujus centrum verſamur; atque etiam non prius ibi apparere, quàm materia alterius vorticis, ex quo venit, ipſum ſequi & circumfluere planè deſierit; cognoſcemus quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, ſemper ejuſdem magnitudinis, & ferè ſemper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio ſui curſus apparentis, quam in fine; ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. N. m ſi putemus oculum ſpectatoris, eſſe prope centrum F, Cometa illi multò major & celerior apparebit in 3, ubi primum videri incipiet, quàm in 4, ubi deſinet;

desinet; quia linea F 3, multò brevior est quàm F 4, & angulus F 43, acutior quàm angulus F 34. Si autem spectator sit versus Y, Cometa quidem illi aliquantò major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quàm in 8 ubi desinet: sed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit spectatori proximus: adeò ut dum erit in 5, apparere possit inter stellas Virginis, dum inter 6 & 7, prope polum Borealem, & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope stellas piscis septentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano observatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram usque perveniat.*

Quæri quidem potest, cur Cometæ non appareant, nisi cum in nostro cœlo versantur; cùm tamen fixæ conspicuæ sint, licet ab ipso longissimè distent. Sed in eo differentia est, quòd fixæ lumen à se ipsis emittentes, multò fortiùs illud vibrent, quàm Cometæ, qui tantùm illud, quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem advertendo lumen cujusque stellæ esse actionem illam, quâ tota materia vorticis, in quo versatur, ab ea recedere conatur, secundùm lineas rectas, ab omnibus ejus superficiei punctis eductas, sicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, secundùm easdem lineas rectas, vel alias æquipollentes; (cùm nempe istæ lineæ, per alia corpora obliquè transeuntes in ipsis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi potest non modò lumen proximarum stellarum, ut F & *f*, sed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi sunt non longè abesse à centro S. Cùm enim illarum, simulque vorticum ipsas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio versentur, vis radiorum, ab F venientium versus S, minuitur quidem à materia vorticis A E I O ipsis renitente, sed tamen non tota deletur, nisi in centro S; ideoque nonnulla pervenire potest usque ad terram, quæ aliquantulum distat ab isto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, transeundo per vorticem A E V, nihil in eo suarum virium amittunt, nisi ratione distantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quòd ab F recedere conetur, versus partem suæ circumferentiæ V X, quàm auget ex eo quòd etiam tendat ab F versus aliam partem circumferentiæ A E: atque ita de cæteris.

Vid. Fig. 1.

CXXXI. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid sit Firmamentum.*

Hîcque obiter est advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas A E & V X, quæ designant superficies, in quibus vortices isti terminantur, & ideò in ipsis refringi. Unde sequitur, stellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis, in quibus revera exsistunt, sed tanquam si essent in locis superficiei vorticis A E I O, per quæ transeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, sive ad vicinam Solis; ac fortè etiam unam & eandem stellam, in duobus aut pluribus ejusmodi locis apparere. Quæ loca, cùm non deprehendantur fuisse mutata, ex quo ab

Astro-

Digitized by Google

Astronomis notata sunt, non puto aliud quàm istas superficies, per nomen Firmamenti esse intelligendum.

CXXXII. *Cur Cometa à nobis non videantur, cùm sunt ex ora nostrum cœlum; & obiter: cur carbones sint nigri, & cineres albi.*

Cometarum autem lumen, cùm sit multò debilius quàm Fixarum, non satis habet virium ad oculos nostros movendos, nisi sub angulo satis magno videantur, & ideò ratione distantiæ non apparent, cùm à cœlo nostro sunt nimis remoti: notum enim est, quò magis aliquod corpus à nobis remotum est, eò sub minori angulo videri. Cùm autem ad ipsum propius accedunt, variæ esse possunt rationes, ob quas priusquam in illud ingrediantur, conspicui non sint: quarum quænam sint præcipuæ, non facilè est definire. Nam, exempli causa, si oculus spectatoris sit versus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio esse potest, quòd radii sideris F tendentes versus 2, ibi refringantur in superficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipsos removeat à perpendiculari, juxta ea, quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii isti multò difficiliùs transeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant ad Cometam, quàm si refractio ista non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, possunt esse nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio est, quòd valde sit credibile, quemadmodum eadem semper Lunæ facies terram respicit, ita semper eandem cujusque Cometæ partem, versus centrum vorticis, in quo versatur, converti, eamque solam radiis reflectendis aptam esse. Sic nempe, cùm Cometa est in 2, illa ejus pars, quæ radios potest remittere, opposita est centro S, nec ideò videri potest ab iis, qui sunt juxta F; sed progrediendo à 2 ad 3, invertit se brevi tempore versus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde consentaneum est, primò ut putemus, dum Cometa transit ab N per C versus 2, illam ejus partem, quæ sideri S obversa est, magis agitari & rarefieri propter actionem istius sideris, quàm aliam partem ab eo aversam; secundò, ut putemus agitatione ista tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ sunt in ejus superficie, ab ea separari; unde fit, ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm superficies alterius partis. Quemadmodum ex iis, quæ de igne infra dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam esse, quàm quòd omnis eorum superficies, tam interna quàm externa, particulis istis tertii elementi mollioribus contecta sit; quæ particulæ molliores, cùm ignis vi à reliquis separantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non nisi ex duris & solidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur: & nulla sunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minùs quàm nigra: tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, alia minùs aptam esse ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere semper esse in concava parte

parte lineæ curvæ, quam Cometa motu suo describit; quia sic aliâ paulò tardius incedit, & cùm lineæ istius cavitas semper respiciat centrum vorticis, in quo est Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 respicit centrum S cavitas partis 2 3 4 respicit F &c.) ideò illum ex uno vortice in alium transeundo converti: ut videmus in sagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem esse semper alia inferiorem cùm ascendunt, & superiorem cùm descendunt. Denique plures aliæ rationes dari possent, cur Cometæ à nobis non videantur, nisi quamdiu transeunt per nostrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum sit vel ineptum: & de ejusmodi particularibus effectis, de quibus satis multa experimenta non habemus, sufficere debent verisimiles causæ, licèt eæ fortè non sint veræ. Vid. Fig. I.

CXXXIII. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, observatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen suum acceperunt; atque istam comam semper in parte à Sole præterpropter aversâ videri: adeò ut, si terra stet in linea recta inter Cometam & Solem, crines in omnes partes dispersi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cùm primum visus est, comam præferebat; in fine autem suæ apparitionis, quia in oppositа cœli regione versabatur, comam post se trahebat. Hæc etiam coma longior est vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cùm à nostro aspectu recedentes perexigui esse videntur; tum etiam ratione loci, cæteris enim paribus, quo terra remotior est à linea recta, quæ duci potest à Cometa ad Solem, eò ipsius coma longior est; & interdum latente Cometa sub radiis Solis, ejus comæ extremitas instar trabis igneæ sola conspicitur; Ac denique coma ista interdum paullò latior est, interdum angustior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè aversa, interdum non ita præcisè.

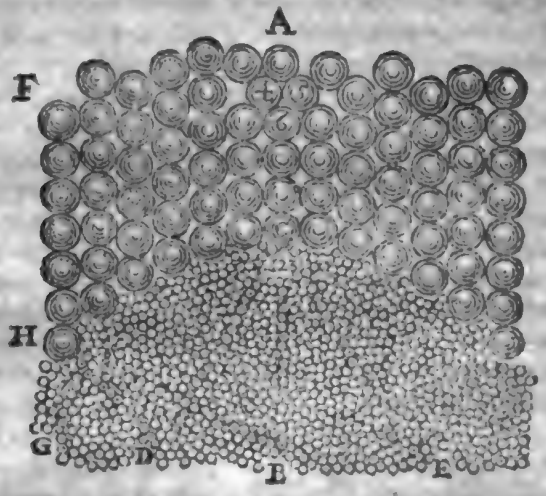
CXXXIV. *De quadam refractione, à qua ista coma dependet.*

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum est, quia in corporibus terrestribus non notatur, hîc est considerandum. Nempe ex eo quòd globuli cœlestes, non sint omnes inter se æquales, sed paullatim minuantur a certo termino, intra quem continetur sphæra Saturni, usque ad Solem, sequitur radios luminis, qui per majores ex istis globulis communicantur, cùm ad minores deveniunt, non modo secundum lineas rectas progredi debere, sed etiam ex parte ad latera refringi & dispergi.

CXXXV. *Explicatio istius refractionis.*

Consideremus exempli causâ hanc figuram, in qua multis globulis perexiguis incumbunt alii multò majores, putemusque ipsos esse omnes in continuo motu, quemadmodum globulos secundi elementi suprà descripsimus; adeò ut si unus ex ipsis versus aliquam partem pellatur, exempli causâ, A versus B, ejus actio aliis omnibus, qui reperientur in linea recta, ab ipso

versus illam partem protensâ, sine mora communicetur. Ubi notandum est, actionem quidem istam, ab A usque ad C integram pervenire, sed aliquam tamen ejus partem à C ad B transire posse, ac residuum versus D & E dispergi. Globus enim C non potest pellere globulum 2 versus B, quin simul etiam pellat globulos 1 & 3 versus D & E. Neque est par ratio, cùm globus A pellit duos globos 3 & 5 versus C; quamvis enim hæc ejus actio, à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videatur etiam deflecti versus D&E,

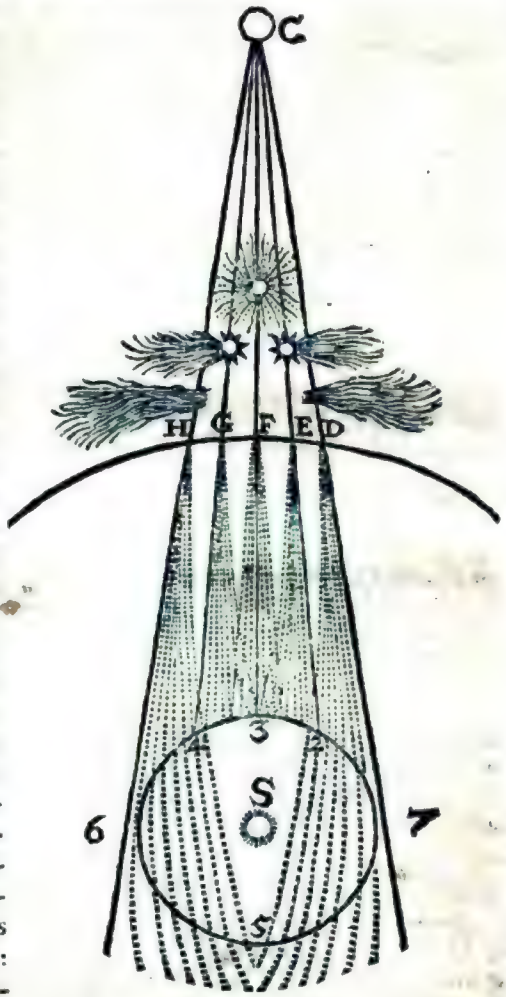


recta tamen tendit ad C; tum quia globi isti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis sibi vicinis suffulti, totam illam restituunt globo 6; tum etiam, quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram hæc actio à duobus simul excipiatur, sed tantùm, ut successivè nunc ab uno & mox ab altero transmittatur. Cùm autem globus C, pellit tres simul 1, 2, 3, versus B, non ita potest ejus actio, ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, semper aliqui ex ipsis actionem illam obliquè excipiunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectâ versus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque versus D & E dispergunt. Eodemque modo, si pellatur globus F versus G, cùm ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, sed alios etiam versus D & B dispergunt. Hicque notanda est differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ istarum actionum in circulum C H: actio enim ab A ad C, cùm perpendiculariter incidat in illum circulum, radios suos æqualiter utrimque dispergit versus D & E, actio autem ab F ad H,

quæ

quæ in eundem oblique incidit, non diſpergit ſuos niſi verſus ipſius centrum; ſaltem ſi obliquitas incidentiæ ſupponatur eſſe graduum 90; ſi verò ſupponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, ſed aliis multò debiliores, & ideò vix ſenſibiles, niſi cùm iſta obliquitas eſt valde parva; contrà autem radii, qui verſus centrum circuli obliquè ſparguntur, eò ſunt fortiores, quò iſta obliquitas eſt major.

CXXXVI. *Explicatio apparitionis comæ.*



Quorum omnium demonſtratione percepta, facile eſt illam transferre ad globulos cœleſtes; quamvis enim nullus ſit locus, in quo ſic majuſculi ex iſtis globulis, alios multo minores tangant, quia tamen ipſi gradatim ſunt minores & minores, à certo termino uſque ad Solem, ut dictum eſt, facile credi poteſt non minorem eſſe differentiam, inter illos qui ſunt ſupra orbitam Saturni, & illos qui ſunt juxta orbitam terræ, quàm inter majores & minores mox deſcriptos: atque inde intelligi effectum iſtius inæqualitatis, non alium eſſe debere in hac terræ orbita, quàm ſi minimi majuſculis immediate ſuccederent; nec alium etiam in locis intermediis, niſi quòd lineæ ſecundùm quas iſti radii diſperguntur, non ſint rectæ, ſed paullatim inflexæ. Nempe ſi S ſit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam Terra anni ſpatio defertur, ſecundùm ordinem notarum 2 3 4, D E F G terminus ille, à quo globuli cœleſtes incipiunt, gradatim eſſe minores & minores uſque ad Solem: (quem terminum ſupra diximus, non habere figuram ſphæræ perfectæ, ſed ſphæroïdis irregularis, verſus

polos multò depressioris, quam versus ecliptica) & C sit Cometa in nostro cœlo existens. Putandum est radios Solis in hunc Cometam impingentes, ita inde reflecti versus omnes partes sphæroïdis D E F G H, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maxima quidem ex parte recta pergant usque ad 3, sed tamen etiam nonnulli ex ipsis hinc inde spargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectà pergant versus 4, sed etiam ex parte reflingantur versus 3; & denique qui incidunt in H, rectâ non perveniant ad orbitam terræ, sed tantùm reflexi versus 4 & 5, neque de cæteris. Unde patet, si terra sit in orbitæ suæ parte 3, hunc Cometam ex ea visum iri, cum coma in omnes partes dispersa; quod genus Cometæ Kosam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G versus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si verò terra sit in 4, idem Cometa ex ea videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, sive potius cauda, versus unam tantùm partem protensa, per radios ex H & aliis locis, quæ sunt inter G & H versus 4 reflexos. Eodemque modo, si terra sit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui sunt inter C E 2 & C D 2; Nec alia erit differentia, nisi quòd oculo existente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipsum præcedet; oculo autem existente in 4, Cometa videbitur vesperi, & caudam suam post se traher.

CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Denique si oculus sit versus punctum S, impedietur à radiis Solis, ne Cometam ipsum videre possit, sed videbit tantum ejus comæ partem, instar igneæ trabis, quæ apparebit vel vesperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia vesperi poterit apparere, si oculus in ipso puncto medio 5 existat.

CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda, non semper in parte à Sole directè aversa, nec semper recta videatur.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva esse debet; interdumque in recta linea, quæ tranit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior interdum angustior, vel etiam lucidior, cùm nempe radii laterales versus oculum convergunt. Hæc enim omnia sequuntur ab irregularitate sphæroïdis D E F G H: quippe versus polos, ubi ejus figura depressior est, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui est inter polos & ecliptica, magis curvas, & à Solis oppositio deflectentes; & secundùm ultius flexus longitudinem magis lucidas, & angustas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuisse observatum, saltem quod nec pro fabula, nec pro miraculo sit habendum, cujus causa hîc non habeatur.

CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

Quæri tantùm potest, cur non etiam comæ circa stellas fixas, ac circa altiores Planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis responsio est, primò ex eo, quòd non soleant videri in Cometis, cùm eorum diameter apparens non est major quàm fixarum, quia tunc isti radii secundarii, non habent satis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad fixas,

quia

quia cùm lumen à Sole non mutuentur, sed illud ex se ipsis emittant, ista earum coma, si quæ sit, hinc inde in omnes partes spargi debet, atque esse perbrevis; jamque revera circa ipsas talis coma esse videtur: neque enim uniformi lineâ circumscriptæ, sed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forsan earum etiam scintillationem (cujus tamen plures aliæ causæ esse possunt) huc referemus. Quantum autem ad Jovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër est admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem a Sole aversam protensæ, circa ipsos videantur; & scio me tale quid alicubi olim legisse, quamvis Auctoris non recorder; quodque ait Aristoteles lib. 1. meteorologic. cap. 6. de fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam visas fuisse, puto de his planetis potiùs esse intelligendum; quòd autem refert de coma cujusdam ex stellis, quæ sunt in femore canis, à se conspectâ, vel ab aliqua in aëre valde obliquâ refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio processit; addit enim minùs fuisse conspicuam, cùm oculorum aciem in ipsam intendebat, quàm cùm remittebat.

CXL. *De principio motus Planetæ.*

Nunc verò expositis iis omnibus, quæ ad Cometas spectant, revertamur ad Planetas: putemusque sidus N minoris agitationis esse capax, sive minus habere soliditatis, quàm globulos secundi elementi, qui sunt versus circumferentiam nostri cœli, sed tamen aliquantò plus habere, quàm aliquos ex iis, qui sunt versus Solem: Unde intelligemus, illud statim atque à vortice Solis abreptum est, continuò versus ejus centrum descendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœlestes, quibus in soliditate, sive in aptitudine ad perseverandum in suo motu per lineas rectas, est æquale. Cumque tandem ibi erit, non amplius ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, nisi quatenus ab aliquibus aliis causis nonnihil hinc inde propelletur, sed inter istos globulos cœlestes libratum, circa Solem assiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe si propiùs accederet versus Solem, ibi versaretur inter globulos cœlestes paullò minores, ac proinde quos superaret vi ad recedendum à centro, circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus ista ejus vis simul cum agitatione augeretur, sicque inde rursus regredi deberet. Si verò à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœlestes aliquantò minùs celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipsum versus Solem repellendi. Vid. Fig. I.

CXLI. *Causa, à quibus ejus errores pendent. Prima.*

Aliæ autem causæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, sunt primò, quòd spatium, in quo simul cum tota materia cœli roratur, non sit perfectè sphæricum; necesse est enim, ubi hoc spatium latius est, ut ista materia cœli lentiùs fluat, quàm ubi angustius.

CXLII. *Secunda.*

Secundò, quòd materia primi elementi, ex quibusdam vicinis vorticibus versus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quosdam alios refluendo,

Digitized by Google

tum globulos secundi elementi, tum etiam Planetarum inter ipsos libratum, diversimodè possit commovere.

CXLIII. *Tertia.* Tertiò, quòd meatus, qui sunt in corpore istius Planetæ, aptiores esse possint ad particulas striatas, aliasve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut istorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum sidera involventium formari suprà diximus, versus istas cœli partes potiùs, quàm versus alias, obvertantur.

CXLIV. *Quarta.* Quartò, quòd jam antè aliqui motus in isto Planeta esse potuerint, qui diutissimè in eo perseverant, licet aliæ causæ repugnent. Ut enim videmus turbinem, ab hoc solo, quòd semel à puero intorqueatur, satis virium acquirere, ad perseverandum in suo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum absolvere, quamvis mole sit exiguus, & tum aër circumjacens, tum etiam terra cui innitit, ejus motui adversentur; Ita facilè credi potest, ex hoc solo, quòd aliquis Planeta cùm primùm tactus est, fuerit motus, cum à prima mundi origine ad hoc usque tempus, absque ulla notabili immutatione celeritatis, circuitus suos continuare potuisse: quia multò brevius est tempus quinque vel sex millium annorum, à quibus mundus stetit, si cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum.

CXLV. *Quinta.* Quintò denique, quòd vis ita perseverandi in suo motu, sit multò firmior & constantior in Planeta, quàm in materia cœlesti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planeta quàm in minore. Quippe ista vis in materia cœlesti pendet ex eo, quòd ejus globuli simul conspirent in eundem motum: cumque sint à se mutuò disjuncti, parvis ex momentis fieri potest, ut modò plures, modò pauciores ita simul conspirent. Unde sequitur, Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœlestes eum circumjacentes; etsi enim æquet illum eorum motum, quo simul cum ipsis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à se mutuò disjuncti sunt. Inde etiam sequitur, cùm horum globulorum cœlestium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam cito accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipsos versantis.

CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.* Quæ omnia, si considerentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non plane conveniat cum legibus naturæ à nobis expositis, cujusque ratio ex jam dictis non facilè reddatur. Nihil enim vetat, quo minùs arbitremur, vastissimum illud spatium, in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuordecim pluresve vortices fuisse divisum, eosque ita fuisse dispositos, ut sidera, quæ in centris suis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde isti vortices uni ab aliis destruerentur, modo jam à nobis delcripto; unus citius, alius tardius, pro diverso eorum situ. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Jupiter & Saturnus, cæteris

essent

essent majores; sidera, quæ in centris quatuor minorum Jovem circumstantium versabantur, versus Jovem delapsa sint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, versus Saturnum (saltem si verum est duos jam Planetas circa ipsum versari;) Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ sidera etiam singula suum vorticem priùs habuerunt,) versus Solem; Ac tandem etiam Jupiter & Saturnus, unà cum minoribus sideribus iis adjunctis, confluxerint versus eundem Solem, ipsis multò majorem, postquam eorum vortices fuerunt absumti: Sidera autem reliquorum vorticum, si unquam plura fuerint quàm quatuordecim in hoc spatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ sint altiùs à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine solâ non pendere.*

Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem & Saturnum, ad diversas distantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quod eorum, qui Soli viciniores sunt, soliditas sit minor quàm remotiorum: Nec mirabimur Martem terrâ minorem, ipsâ tamen magis à Sole distare, quia solidior nihilominus esse potest; cùm soliditas à sola magnitudine non pendeat.

CXLVIII. *Cur Soli viciniores celerius alio moveantur, & tamen ejus maculæ sint tardissimæ.*

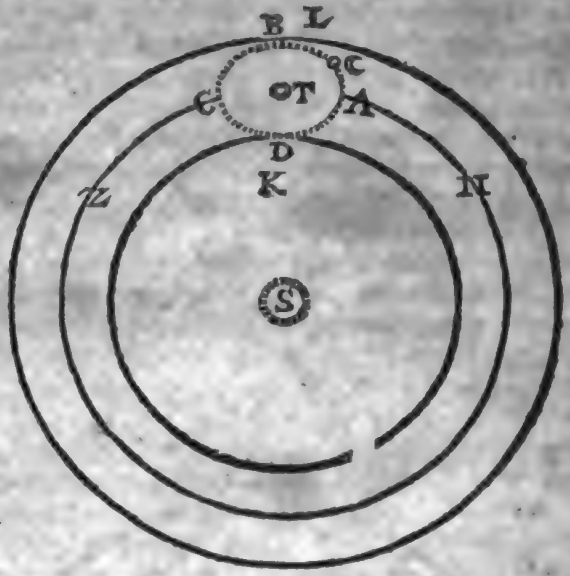
Et videntes interiores ex istis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quod materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando, viciniores cœli partes magis secum abripiat quàm remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ, quæ in ejus superficie apparent, multò tardiùs ferantur, quàm ullus Planeta: (quippe in brevissimo suo circuitu viginti sex dies impendunt, Mercurius autem in suo plusquàm sexagies majori, vix tres menses, & Saturnus in suo fortè bis millies majori annos tantùm triginta, qui nisi celeriùs ipsis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quòd particulæ tertii elementi, ortæ à continua macularum dissolutione, congregatæ sint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris sive ætheris componant, fortè usque ad sphæram Mercurii vel etiam ulterius extensam; cujus ætheris particulæ, cùm sint valdè irregulares & ramosæ, sibi invicem sic adhærent, ut non disjunctim concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœlestis, sed omnes simul à Sole rapiantur, & cum ipsis tum maculæ solares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quàm Mercurius, eodem tempore absolvant, nec proinde tam citò moveantur.

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*

Deinde videntes Lunam non modò circa Solem, sed simul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quod, ut Jovis Planetæ versus Jovem, sic ipsa versus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur; vel potiùs quòd, cùm non minorem habeat vim agitationis quàm Terra, in eâdem sphærâ circa Solem debeat versari; &, cùm mole sit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri. Nam Terrâ

exsi-

exsistente circa Solem S, in circulo N T Z, cum quo defertur ab N per T versus Z, si Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quacunque parte circuli N Z.



eam initio esse contingat, brevi accedet ad A, ut à vicinia Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet cursum suum versus B: dico versus B, potiùs quàm versus D, quia sic à linea recta minùs deflectet. Dum autem ita perget ab A versus B, omnis materia cœlestis contenta in spatio A B C D, quæ ipsam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; sicque etiam efficiet, ut Terra circa suum axem gyret, dum interim hæc omnia simul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa suum axem vertatur.*

Quanquam aliæ præterea sint causæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; si enim antea fuerit sidus lucidum, in alicujus vorticis centro consistens, ibi procul dubio sic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, similes adhuc motus habet, ipsamque impellit.

CLI. *Cur Luna celerius feratur quàm Terra.*

Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa suum axem convolvi, dum Luna tantum semel circumferentiam circuli A B C D percurrit. Cùm enim hæc circumferentia A B C D, sit circiter sexagies major Terræ ambitu, sic Luna duplo celerius adhuc fertur quàm Terra; & cum ambæ agantur ab eadem materia cœlesti, quam credibile est non minùs celeriter moveri prope Terram quàm propè Lunam, non videtur alia causa esse majoris in Luna celeritatis, quàm quod minor sit quàm Terra.

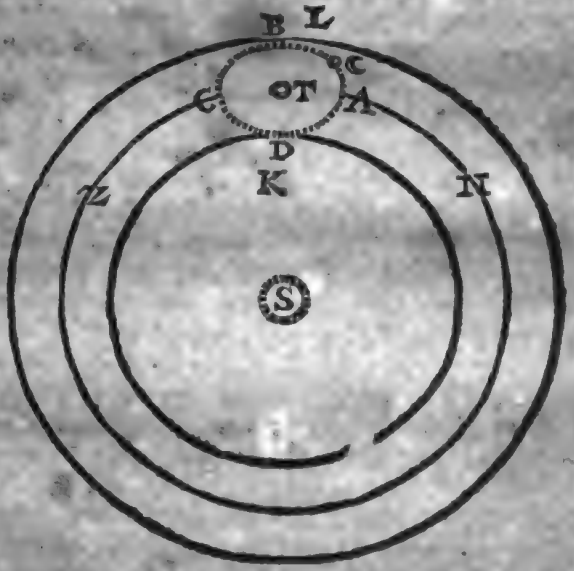
Non

Non etiam mirabimur, quòd semper eadem pars Lunæ sit Terræ obversa, vel certè non multùm ab ea deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quòd alia ejus pars aliquantò sit solidior, & ideò terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplũ ejus quod paulò antè notatũ est de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates instar montium & vallium, quæ in ejus facie obversâ, perspicillorũ ope deprehenduntur, minorem ipsius soliditatẽ videntur arguere: hucusq; minoris soliditatis causa esse potest, quòd alia ejus facies, quæ nunquam in conspectum nostrũ venit, solum lumen directè à Sole missum excipiat; hæc autẽ etiam illud, quod ex terra reflectitur.

CLII. *Cur semper Luna faciẽ quàm proximè eadem sẽ Terræ obvertat*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celeriùs moveri, & in omnes partes à cursu suo minùs aberrare, cùm plena est vel nova, quàm cùm dimidia tantùm appareat, sive cùm est versus partes cœli B vel D, quàm cùm est versus A vel C: Quia cùm globuli cœlestes, qui continentur in spatio ABCD, ratione magnitudinis & motus diversi sint, tam ab iis qui sunt intra D versus K, quàm ab iis qui sunt supra B versus L, iis autem qui sunt versus N & Z sint similes, liberius se diffundunt versus A & C, quàm versus B & D. Unde sequitur ambitum AbCD, non esse circulum perfectum, sed magis ad Elliptis figuram

CLIII. *Cur Luna celerius incedat, & à suo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non sit rotundum.*



accedere; ac materiam cœli lentiùs ferri inter C & A, quàm inter B & D; Ideoq; Lunam, quæ ab ista materia cœli defertur, & propiùs accedere debere versus Terram, si sit in motu ad accedendum, & magis removeri si sit in motu ad recedendum, cùm ipsam contingit esse versus A vel C, quàm cùm est versus B vel D.

CLIV. *Cur exteriores Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, tantillum vel nullo motu circa ipsum ferantur, contrà autem qui sunt juxta Jovem, circa illum gyrent, & quisque tanto celerius, quanto Jovi est vicinior.*

Neque mirabimur, quòd Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, tantillum vel nullo motu circa ipsum ferantur, contrà autem qui sunt juxta Jovem, circa illum gyrent, & quisque tanto celerius, quanto Jovi est vicinior. Hujus enim diversitatis causa esse potest, quòd Jupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, semper eandem sui partem convertat versus centrum vorticis, in quo continetur.

CLV. *Cur poli Æquatoris & Ecliptice multum distent ab invicem.*

Præterea non mirabimur, quòd axis, circa quem Terra diei spatio convolvitur, non sit perpendiculariter erectus supra planum Ecliptice, in quo annuatio circa Solem rotatur, sed plusquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet; unde oritur diversitas æstatis & hyemis in terra. Nam motus annuus Terræ in Ecliptica, præcipuè determinatur à consensu totius materiæ cœlestis, circa Solem gyrantis, ut patet ex eo, quod omnes Planetæ in eo quamproximè consentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi versus ipsum fiunt. Quippe cùm imaginemur omne spatium, quod jam à primo cœlo occuparur, fuisse olim divisum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa sidera, quæ nunc conversa sunt in Planetas, fingere non possumus illorum omnium siderum axes versus easdem partes fuisse conversos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile est materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iisdem rerè partibus firmamenti venisse, quas nunc adhuc ejus poli respiciunt; atque dum multi materiales cortices, supra hoc sidus paulatim generabantur, particulas striatas illius materiæ primi elementi, multos sibi meatus in his corticibus reliquisse, ipsosque ad magnitudinem & figuram suam sic aptasse, ut vel nullum vel non nisi difficilem transitum præscribere possint, particulis striatis, quæ ex aliis firmamenti partibus accedunt: Sicq; illas, quæ ubi aptos meatus per globum Terræ, secundum ejus axem efformarunt, cùm nunc adhuc per ipsum perpetuo fluant, efficere, ut ejus poli versus easdem partes eant, à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paulatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ conversiones Terræ, annua scilicet & diurna, commodius peragerentur, si fierent circa axes parallelos, causæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut successu temporis declinatio Ecliptice ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultimo & maximè generalis causa, à qua omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quòd omnes Planetæ, quamvis motus circulares semper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam describant, sed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, semper aliquantulùm aberrent. Cum enim omnia corpora, quæ sunt in universo, contigua sint, atque in se mutuò agant, motus uniuscujusque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideò innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum in cœlis ennuus conspectis observatur, quod non putem hîc satis fuisse explicatum. Superest, ut deinceps agamus de illis, quæ nobis supra Terram videmus.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA.

De Terrâ.

ETsi credi nolim, corpora hujus mundi aspectabilis genita unquam fuisse, illo modo, qui supra descriptus est, ut jam satis prænonui, de loco tamen eandem hypothesim adhuc retinere, ad ea quæ supra terram apparent explicanda: ut tandem si, quemadmodum spero, clarè ostendam causas omnium rerum naturalium, hâc viâ non autem ullâ aliâ dari posse, inde meritò concludatur, non aliam esse earum naturam, quàm si tali modo genitæ essent.

I. *Falsam hypothesim, quæ jam antè nos sumus, esse retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*

Fingamus itaque Terram hanc, quam incolimus, fuisse olim ex sola materia primi elementi conflatam, instar Solis, quamvis ipso esset multò minor; & vastum vorticem circa se habuisse, in cujus centro consistebat: Sed cùm particulæ striatæ, aliæque non omnium minutissimæ minutiæ, istius materiæ primi elementi, sibi mutuò adhærerent, sicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ superficie genitas esse; similes iis quas videmus circa Solem assiduè generari ac dissolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua istarum macularum dissolutione remanebant, per cœlum vicinum diffusas, magnam ibi molem aëris, sive ætheris, successu temporis composuisse; Ac denique postquam iste æther valde magnus fuit, densiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexisse atque obtenebrasse; Cumque ipsæ non possent amplius dissolvi, ac fortè permultæ sibi mutuò incumberent, simulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem ipsam una cum maculis, & toto aëre, quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro est Sol, delapsam esse.

II. *Qua sit generatio Terræ, secundum istam hypothesim.*

Nunc verò, si consideremus illam nondum ita versus Solem delapsam, sed paulò pòst delapsuram, tres in ea regiones valde diversas dignoscemus. Harum prima & intima I, continere tantum videtur materiam primi elementi, se ibi non alia ratione quàm in Sole commoventis, nec alterius naturæ, nisi quòd fortè sit minùs pura; quia quod aliquè ex Sole in maculas abiit, non ita potest ex ea purgari. Et sane idcirco

III. *Distinctio Terræ in tres regiones, & prima descriptio.*

mihi facilè perſuaderem, jam totum ſpatium I, ſolâ ferè materiâ tertii elementi plenum eſſe, niſi inde ſequi videretur, corpus Terræ non

poſſe manere tam vicinum Soli, quàm nunc eſt, propter nimiam ſuam ſoliditatem.

IV. *Deſcriptio ſecunda.* Media regio M, tota occupatur à corpore valde opaco & denſo: cùm enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis (utpote quæ priùs ad primum elementum pertinebant,) ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis, quæ cum ſint ejusdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quod ſint multò tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quod vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati, ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cùm enim iſti meatus, initio in materia fluida vel molli formati ſint, haut dubiè eſſent etiam ſatis recti & leves, ad actionem luminis non impediendam.

V. *Deſcriptio tertia.* Sed iſtæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos ſpectant, quia nemo unquam ad ipſas vivus acceſſit. Sola tertia ſupereſt, ex qua omnia corpora, quæ hîc circa nos reperiuntur, oriri poſſe deinceps oſtendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsâ eſſe ſupponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi multum materiæ cœleſtis circa ſe habentium, quarum intima natura, ex modo, quo genitæ ſunt, poteſt agnoſci.

Nem-

Nempe cùm ortæ sint ex dissolutione macularum, quæ minutissimis primi elementi ramentis, sibi mutuò adjunctis, constabant; unaquæque ex plurimis istiusmodi ramentis componi debet, atque esse satis magna, ut impetum globulorum secundi elementi, circa se motorum, sustineat; quin quæcunque id non potuerunt, rursus in primum vel in secundum elementum sunt resolutæ.

VI. *Particulas tertii elementi, quæ sunt in hâc tertii regione, esse debere satis magnas.*

Verumenimverò quamvis illæ globulis secundi elementi rotæ resistant, quia tamen singula ramenta ex quibus sunt conflatæ ipsis cedunt, semper eorum occursu nonnihil possunt immutari.

VII. *Ipsas à primo & secundo elemento posse immutari.*

Cumque ramenta ista primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima simul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex istis particulis tertii elementi componendam, quin multos angustissimos meatus, soli subtilissimæ materiæ ejusdem primi elementi permeabiles, in illâ relinquerent; unde fit, ut quamvis hæ particulæ sint multò majores, quàm globuli cœlestes, non possint tamen esse tam solidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quod figuras habeant valde irregulares, & ad motum minus aptas, quàm sint sphæricæ istorum globulorum. Cùm enim ramenta, ex quibus componuntur, innumeris modis diversis conjuncta sint, inde sequitur ipsas & magnitudine & soliditate & figuris, plurimum ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras esse admodum irregulares.

VIII. *Esse majores globulis secundi elementi, sed iisdem esse minùs solidas & minus agitatas.*

Hicque notandum est, quamdiu Terra instar fixarum in peculiari suo vortice versata est, necdum versus Solem delapsa erat, istas particulas tertii elementi, quæ ipsam involvebant, quamvis à se invicem essent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temere sparsas fuisse, sed omnes circa sphæram M conglobatas, unas aliis incubuisse; quia pellebantur versus centrum I, à globulis secundi elementi, qui majorem ipsis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

IX. *Eas ab initio sibi mutuo incubuisse circa Terram.*

Vid. fig. pag. præc.

Notandum etiam, quamvis sibi mutuò sic incumberent, non tam aptè tamen simul junctas fuisse, quin permulta intervalla circa se relinquerent, quæ non modò à materia primi elementi, sed etiam à globulis secundi occupabantur: hoc enim sequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valde irregulares ac diversas, & sine ordine unæ aliis adjunctæ essent.

X. *Varia circa ipsas intervalla materia primi & secundi elementi relicta esse.*

Notandum præterea, inferiores ex globulis, qui particulis istis immisti erant, paullò minores fuisse quàm superiores: Eodem modo, quo suprà ostensum est, eos, qui prope Solem versantur, gradatim esse minores, prout ei sunt viciniores; Ac etiam istos omnes globulos non majores fuisse, quàm jam illi sint qui reperiuntur circa Solem, infra sphæram Mercurii; sed forte fuisse minores, quia Sol major est, quàm fuerit unquam Terra; & proinde ipsos minores etiam fuisse, quàm nunc ii sint, qui circa nos versantur.

XI. *Globulos secundi elementi, eò minores initio fuisse, quo centro Terræ vicinores.*

Hi enim superant illos, qui sunt infra sphæram Mercurii, quoniam à Sole sunt remotiores.

XII. *Mercuique inter ipsas habuisse angustiores.*

Et notandum, istos globulos vias sibi retinuisse inter particulas tertii elementi, ad mensuram suæ magnitudinis accommodatas; ita ut non tam facilè alii globuli paullò majores, per easdem transire possint.

XIII. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.*

Notandum denique tunc frequenter accidisse, ut majores & solidiores ex istis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores sub se haberent, quia cùm uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates suarum figurarum, sibi mutuò facilè adhærerent, etsi unaquæque, quò solidior & crassior erat, eò majori vi à globulis secundi elementi circumjacentibus, versus centrum pelleretur, non tamen semper poterant solidiores, se à minùs solidis ita extricare, ut infra ipsas descenderent; sed non rarò eundem ordinem, quem cùm primùm formarentur obtinuerant, retinebant.

XIV. *De prima formatione diversorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Cùm autem postea globus Terræ, in tres istas regiones distinctus, versus Solem devolutus est (vortice scilicet, in quo antea erat absumto,) non magna quidem mutatio, ut intima & media ejus regione potuit inde oriri, sed quintum ad exteriorem, primum duo, deinde tria, postmodum quatuor, & plura alia corpora diversa, in ea distingui debuerunt.

XV. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac primo de generali globulorum cœlestium motu.*

Quorum corporum productionem paullò pòst explicabo: sed priusquam hoc aggrediar, tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet, hic sunt considerandæ. Prima est globulorum cœlestium motus, generaliter spectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœlestium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quæ tanta est, ut non modò sufficiat, ad ipsos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, sed etiam ad eosdem interea modis aliis, quamplurimis agendos. Et quia in quamcunque partem ita moveri cœperint, pergunt postea quantum possunt, secundum lineas rectas, vel à rectis quamminimum deflectentes, hinc fit, ut hi globuli cœlestes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immisti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hîc notabo.

XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quod reddat corpora pellucida.*

Primus est, quòd pellucida reddant ea omnia corpora terrestria, quæ liquida sunt, & constant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli isti circa ipsas in omnes partes ferantur. Cùm enim per istorum corporum meatus, hinc inde assiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas sitû mutandi, facilè sibi vias rectas, sive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni lucis idoneas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum esse in Terrâ liquorem purum, & tenuibus particulis constantem, qui non sit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, crassiores

sunt

sunt ejus particulæ, quam ut globulos secundi elementi, ubique circa se admittant; quantum verò ad attramentum, lac, sanguinem, & talia, non sunt liquores puri; sed plurimis pulviculis durorum corporum insperti. Et quantum ad corpora dura, observari potest ea omnia esse pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem situm, in quo positæ sunt à globulis materiæ cœlestis, dum circa ipsas nondum sibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà verò illa omnia esse opaca, quorum particulæ simul junctæ & connexæ sunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœlestium ipsis immistorum non obsequente: quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti sint, per quos globuli cœlestes hinc inde assiduè discurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis sunt interrupti & intercluti, transmittendæ actioni luminis, quæ nonnisi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei esse non possunt.

XVII. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit, ad radios luminis transmittendos.*

Utque hîc intelligatur, quomodo corpora dura satis multos meatus habere possint, ad transitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi satis magni, & quorum superficies sit lævis, reticulo includantur, eoque arctè constricto, ita ut ista poma sibi mutuò adhærentia, unicum quasi corpus componant, in quamcunque partem hoc corpus converteretur, meatus in se continebit, per quos globuli plumbei supra ipsum injecti, versus centrum terræ, vi gravitatis suæ facilè descendent, secundùm lineas rectis æquipollentes; sicque speciem corporis pellucidi, solidi & duri exhibebit. Non enim opus est, ut globuli cœlestes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terrestribus, per quæ radios luminis transmittunt, quàm sint ii, per quos globuli plumbei inter poma ista descendunt.

XVIII. *De secundo illius primæ actionis effectu; quòd una corpora ab aliis jecernat, & liquores expuret.*

Secundus effectus est, quod cùm particulæ duorum vel plurium corporum terrestrium, præsertim liquidorum, confusæ simul junctæ sunt, globuli cœlestes quasdam ex ipsis unas ab aliis solcant separare, sicque in varia corpora distinguere; quasdam autem alias accuratius permiscere, ipsasque ita disponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejusdem liquoris guttulis omnino similis existat. Quippe cùm globuli cœlestes moventur in meatibus corporum terrestrium liquidorum, particulas tertii elementi sibi obvias assiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita disposuerint & ordinarint, ut non magis quam istæ aliæ ipsorum motibus obsistant, vel, cùm ita disponi non possunt, donec eas à reliquis segregarint. Sic videmus ex musto fæces quasdam, non modo sursum & deorsum (quod gravitati & levitati tribui posset,) sed etiam versus vasis latera expelli, vinumque postea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis constans, esse pellucidum, & non densius aut crassius in imò quàm in summo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris est existimandum.

Ter-

XIX. *De tertio effectu, quòd liquorum guttas reddat rotundas.*

Tertius effectus globulorum cœlestium est, quod aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diversò, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cùm enim isti globuli cœlestes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, semperque quantum possunt secundùm lineas rectas, vel ad rectas quamproximè accedentes, moveantur; manifestum est illos qui sunt in aëre, objectu aquæ guttæ minùs impediri à motibus suis, secundùm lineas à rectis quamminimum deflectentes, continuandis, si ea sit perfectè sphærica, quam si quamcunque aliam figuram sortiatur. Si quæ enim sit pars in superficie illius guttæ, quæ ultra figuram sphæricam promineat, majori vi globuli cœlestes per aëreum discurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipsam versùs centrum guttæ protrudent; ac si quæ pars ejus, superficiei centro vicinior sit quàm reliquæ, globuli cœlestes in ipsa guttâ contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam sphæricam faciendam concurrent. Et cùm angulus contingentiæ, quo solo linea circularis à rectâ distat, omni angulo rectilineo sit minor, & in nullâ lineâ curvâ præterquam in circulari sit ubique æqualis, certum est, lineam rectam nunquam posse magis æqualiter, & minùs in unoquoque ex suis punctis inflecti, quàm cùm degenerat in circularem.

XX. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.*

Vis gravitatis, à tertiâ istâ globulorum cœlestium actione non multum differt; ut enim illi globuli per solum suum motum, quo sine discrimine quaquaversùs feruntur, omnes cujusque guttæ particulas, versùs ejus centrum æqualiter premunt, sicque ipsam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occursu impediti, ne secundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus partes versùs medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terrestrium consistit.

XXI. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed levες.*

Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum est primò, si omnia spatia circa Terram, quæ ab ipsius Terræ materiâ non occupantur, vacua essent, hoc est, si nihil continerent nisi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret, (sic enim tantùm intelligi potest vacui nomen) & interim hæc terra circa suum axem, spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuò non essent valde firmiter alligatæ, hinc inde versùs cœlum dissilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, si arena supra ipsum conjiciatur, eam statim ab illo recedere atque in omnes partes dispergi; & ita Terra non gravis, sed contra potiùs levis esset dicenda.

XXII. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.*

Cùm autem nullum sit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, sed à materia cœlesti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipsa habet rationem corporis quiescentis; materia autem cœlestis, quatenus tota consentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim

gi-

gravitatis, nec levitatis; ſed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque ſemper terræ occurſu, à motibus ſuis ſecundùm lineas rectas perſequendis impediuntur, ſemper ab ea quantum poſſunt recedunt, & in hoc earum levitas conſiſtit.

XXIII. *Quomodo partes omnes terræ, ab iſtâ materiâ cœleſti deorſum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quam habent ſingulæ partes materiæ cœleſtis, ad recedendũ à Terra, ſuum effectum ſortiri non poſſe, niſi, dum illæ aſcendunt, aliquas partes terreſtres in quarũ locum ſuccedunt, infra ſe deprimant & propellant. Cùm enim omnia ſpatia, quæ ſunt circa Terram, vel à particulis corporum terreſtrium, vel à materia cœleſti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœleſtis, æqualem habeant propenſionem ad ſe ab eâ removendos, nullam ſinguli habent vim, ad alios ſui ſimiles loco pellendos; ſed cùm talis propenſio non ſit tanta in particulis corporum terreſtriũ, quoties aliquas ex ipſis ſupra ſe habent, omnino in eas vim iſtam ſuam debent exercere. Atque ita gravitas cujuſq; corporis terreſtris, non propriè efficitur ab omni materiâ cœleſti illud circumfluente, ſed præcisè tantùm ab eâ ipſius parte, quæ, ſi corpus iſtud deſcendat, in ejus locum immediatè aſcendit, ac proinde, quæ eſt illi magnitudine planè æqualis. Sit, exempli causá, B corpus terreſtre medio aëre exiſtens, & conſtans pluribus particulis tertii elementi, quam moles aëris ipſi æqualis, ac proinde pauciores vel anguſtiores habens poros, in quibus

materia cœleſtis contineatur, manifeſtum eſt, ſi hoc corpus B verſus I deſcendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum aſcenſuram; Et quia in iſta mole aëris, plus materiæ cœleſtis quàm in eo continetur, manifeſtum etiam eſt, in ipsâ eſſe vim ad illud deprimendum.

XXIV. *Quanta sit in quoque corpore gravitas.*

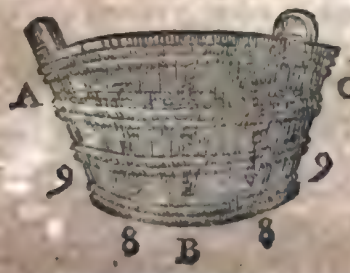
Atque ut hic calculus rectè ineatur, considerandum est, in meatibus istius corporis B esse etiam aliquid materiæ cœlestis, quæ opponitur æquali quantitati similis materiæ cœlestis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otiosam; itemque in mole aëris esse aliquas partes terrestres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terrestribus corporis B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum est materiæ cœlestis in istâ mole aëris, agere in id quod reliquum est partium terrestrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem consistere.

XXV. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.*

Utque nihil omittatur, advertendum etiam est, per materiam cœlestem non hîc intelligi solos globulos secundi elementi, sed etiam materiam primi iis admistam, & ad ipsam quoq; esse referendas illas particulas terrestres, quæ cursum ejus sequutæ, cæteris celeriùs moventur; quales sunt eæ omnes, quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terrestria deorsum pellenda, quàm globulos secundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terrestres aëris quas secum movent, ob similem rationem. Unde fit, ut ex solâ gravitate non facilè possit æstimari, quantum in quoque corpore materiæ terrestris contineatur. Et fieri potest, ut quamvis, exempli causâ, massa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipsi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terrestris contineat: tum, quia tantundem ab utraque subducendum est, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipsâ aquâ, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter suarum particularum motum, inest levitas, respectu corporum durorum.

XXVI. *Cur corpora non gravitent in locis, nisi naturalibus.*

Considerandum etiam, in omni motu esse circulum corporum, quæ simul moventur, ut jam supra ostensum est, nullumque corpus à gravitate suâ deorsum ferri, nisi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipsi æquale, ac minùs habens gravitatis, sursum feratur. Unde fit, ut in vase, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alterusve liquoris guttæ, à superioribus non premantur; nec etiam premantur singulæ partes fundi, nisi à totidem guttis, quot ipsis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli causâ, in vase ABC, aquæ gutta 1, non premitur ab aliis 2 3 4 supra ipsam existentibus, quia si hæ deorsum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut similes in earum locum adscendere; quæ, cum sint æquè graves, illarum descensum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia si efficiant ut descendat,



descen-

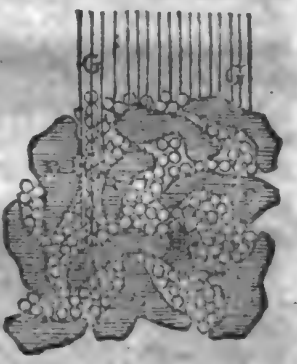
descendent etiam ipsæ, ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ sunt ipsis lævores, adscendent. Sed eandem vasis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipsis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B potest descendere, non plures eam sequi possunt. Atque hinc innumera experimenta circa corporũ gravitatem, vel potiùs, si sic loqui licet, gravitationẽ, quæ malè philosophantibus mira videntur, perfacile est explicare.

XXVII. *Gravitatem corpora deprimere versus centrum Terræ.*

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœlestis, eodem tempore multis diversis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita simul conspirare, ac tanquam in æquipondio constitere, unasque aliis opponi, ut ex hoc solo quòd terræ moles objectu suo earum motibus adversetur, quaquaversus æqualiter propendeant ad se ab ejus vicinià, & tanquam ab ejus centro, removendas; nisi fortè aliqua exterior causa, diversitatem hac in re constituat. Talesque aliquot causæ possunt excogitari; sed an earum effectus sit tantus, ut sensu deprehendatur, nondum mihi compertum est.

XXVIII. *De tertiâ actione, quæ est lumen; quomodo particulas aëris commoveat.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac stellis in omnes cœli partes se diffundit, jam satis suprà sunt explicata: superest tantùm ut hîc notemus, ejus radios à Sole delapsos, Terræ particulas diversimode agitare. Quippe quamvis in se spectata, nihil aliud sit quàm pressio quædam, quæ fit secundùm lineas rectas, à Sole in Terram extensas: quia tamen ista pressio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ supremam terræ regionem componunt, sed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejusdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè potest intelligi, quo pacto ex ipsâ variæ motiones in particulis istis excitentur. Exempli causâ, si A B sit una ex particulis tertii elementi, supremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipsam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes nunc impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; sicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia istæ particulæ assiduè situm mutant, paullò post opponentur radiis Solis tendentibus versus A, non autem aliis tendentibus versus B; sicque extremitas A rursus attolletur, & B deprimetur. Quod idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideò omnes à Solis lumine agitantur.



XXIX. *De quarta, quæ est calor, quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.*

Hæc autem particularum terrestrium agitatio, sive orta sit à lumine, sive ab aliâ quavis causâ, calor vocatur; præsertim cùm est major solito; & movet sensum; caloris enim denominatio ad sensum tactus refertur. Notandumque est unam quamq; ex particulis terrestribus sic agitatam, perseverare postea in suo

ſuo motu juxta leges naturæ, donec ab aliquâ aliâ cauſâ ſiſtatur; atque ideò calorem à lumine ortum, ſemper aliquamdiu poſt ſublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altius penetret, quam lumen.*

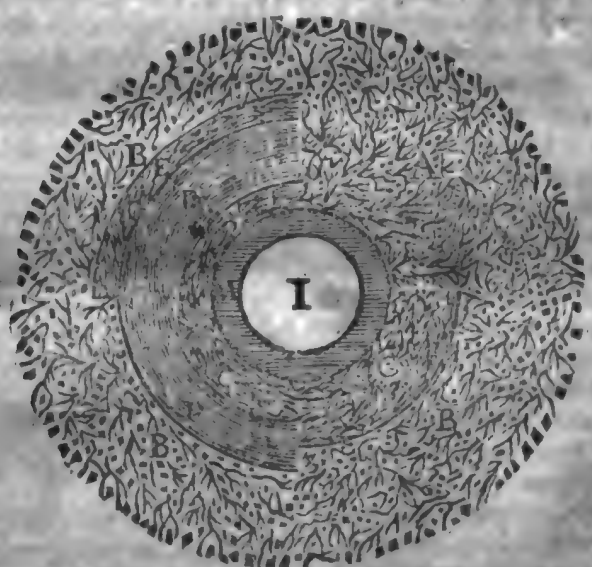
Notandum præterea particulas terreſtres, à radiis Solis ſic impulſas, alias ſibi vicinas, ad quas iſti radii non perveniunt, agitare; hasque rurſus alias, &c. ſic conſequenter. Cumque ſemper tota Terræ medietas à Sole illuſtretur, tot ejuſmodi particulas ſimul commoveri, ut quamvis lumen in primâ opacâ ſuperficie ſubſiſtat, calor tamen ab eo genitus, uſque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferè omnia rarefaciat.*

Notandum denique iſtas particulas terreſtres, cùm à calore plus ſolito agitantur, in tam anguſto ſpatio vulgò non poſſe contineri, quàm cùm quieſcunt, vel minùs moventur, quia figuras habent irregulares, quæ minus loci occupant, cùm certo aliquo modo junctæ quieſcunt, quàm cùm aſſiduo motu disjungantur. Unde fit, ut calor omnia ferè corpora terreſtria rarefaciat, ſed una magis, alia minus, pro vario ſitu & figurâ particularum, ex quibus conſtant.

XXXII. *Quomodo ſuprema Terræ regio in duo diverſa corpora fuerit primùm diviſa.*

His variis actionibus animadverſis, ſi rurſus conſideremus Terram, jam primùm ad viciniam Solis accedentem, & cujus ſuprema regio conſtat particulis tertii elementi, ſibi mutuò non firmiter annexis, quibus immiſti ſunt globuli cœleſtes, aliquantò minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte, per quam tranſit, vel etiam in eâ, ad quam venit, facilè intelligemus minores iſtos globulos, majuſculis qui eam circumplectuntur loca ſua relinquere, hosq; majuſculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præſertim in craſſiores, ipſasque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis;



vitatis; atque ita efficere, ut istæ crassiores infra cæteras depulsæ, figurasque habentes irregulares & varias, arctius inter se nectantur quàm superiores, & motus globulorum cœlestium interrumpant. Quò fit, ut suprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur versus A, in duo corpora valde diversa distinguatur, qualia exhibentur versus B & C, quorum B superius est rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C est aliquatenus densum, durum & opacum.

XXXIII. *Distinctio particularum terrestrium in tria summa genera.*

Deinde ex eo quòd existimemus corpus C, à corpore B distinctum fuisse per hoc solùm, quòd ejus partes à globulis cœlestibus deorsum pressæ, sibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale est D, interista duo debere postea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus constant corpora B & C, admodum variæ sunt, ut supra notatum est, ipsasque hîc in tria præcipua genera licet distinguere. Nempe quædam sunt in varia quasi brachia divisæ, atque hinc inde expansæ, tanquam ramiarborum, & alia id genus; atque hæ sunt potissimum, quæ à materiâ cœlesti deorsum expulsæ, sibi mutuò adhærescunt, & corpus C componunt. Aliæ sunt solidiores, figurasque habent, non quidem omnes globi vel cubi, sed etiam cujuslibet ruderis anguloſi; atque hæ, si majusculæ sunt, infra cæteras vi gravitatis descendunt; si autem sint minusculæ, manent prioribus immistæ, occupantque intervalla, quæ ab ipsis relinquuntur. Aliæ denique sunt oblongæ, ac ramis destitutæ, instar bacillorum: atque hæ prioribus etiam se interserunt, cùm satis magna inter ipsas intervalla reperiunt, sed non illis facilè annectuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum sit.*

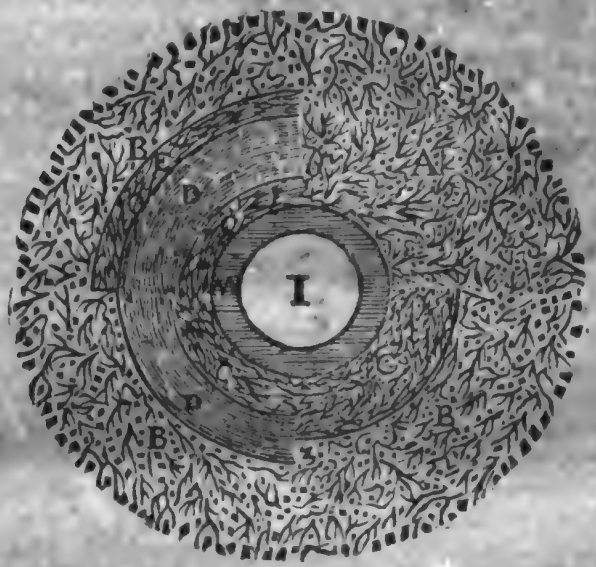
Quibus animadversis rationi consentaneum est ut credamus, cùm primùm particulæ ramosæ corporis C, sibi mutuò cœperunt implicari, plerasque ex oblongis fuisse ipsis interjectas, easque postea, dum ramosæ illæ magis & magis pressæ, paullatim arctius jungebantur, supra ipsas adscendisse versus D, atque ibi simul congregatas fuisse, in corpus à duobus aliis B & C valde diversum. Eadem ratione, qua videmus in paludosis locis terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ postea ipsius superficiem tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapsæ sint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

XXXV. *Particulas tantùm unius generis in isto corpore contineri.*

Quamvis autem initio, non solæ istæ particulæ oblongæ ramosis interjectæ fuerint, sed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum solidæ erant, notandum tamen has solidiores, non tam facilè supra ramosas ascendisse, quàm illas oblongas; vel, si quæ ascenderint, faciliùs postea infra ipsas rursus descendisse: oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent superficiei pro ratione suæ molis; atque ideo à materia cœlesti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur: & postquam ad D pervenerunt, ibi transversum jacentes supra superficiem istius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipsum regredi possint.

XXXVI. *Duas tantùm in eo esse species istarum particularum.*

Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi, versus D congregatæ sunt; & quamvis initio non fuerint inter se perfectè æquales, nec similes, hoc tamen commune habuerunt, quòd nec sibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè possent adhærere, quodque à materiâ cœlesti ipsas circumfluente moverentur: propter hanc enim proprietatem à corpore C excesserunt, atque in D sunt simul collectæ; cumque ibi materia cœlestis assiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cientur, & unæ in aliarum loca transmigrent, successu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proximè inter se æquales, atque ad duas tantùm species reduci. Nempe quæ fuerunt satis tenues, ut ab illo solo impetu, quo à materiâ cœlesti agebantur flecti possent, circa alias paullò crassiores, quæ sic flecti non poterant, convolutæ, ipsas secum detulerunt. Atque hæc duæ particularum species, flexilium scilicet atque inflexilium, sic junctæ faciliùs perseverarunt in suo motu, quàm solæ flexiles, vel solæ



inflexiles potuissent: unde factum est, ut ambæ in corpore D remanserint; atque etiam ut illæ, quæ initio circa alias flecti potuerunt, postea successu temporis, assiduo usu se inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque instar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cùm nunquam flecterentur, si quam ante flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum instar rigidæ manerent.

Præ-

Præterea putandum est corpus D, priùs distingui cœpisse à duobus aliis B & C, quàm hæc duo perfectè formata essent, hoc est, priusquam C esset tam durum, ut non amplius possent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœlestis; ac priusquam particulæ corporis B ita essent omnes ordinatæ, ut isti materiæ cœlesti, faciles & æquales vias undique circa se præberent: ideoque postea multas particulas tertii elementi, fuisse adhuc à corpore B versus C expulsas. Atque hæ particulæ si solidiores fuerint iis, quæ congregatæ erant in D, infra ipsas descendentes corpori C se adjunxerunt, ac pro diversa ratione suarum figurarum, vel in ejus superficie manserunt, vel infra ipsam penetrarunt: sicque hoc unum corpus C in plura alia divisum est; ac etiam fortè in aliquâ sua regione totum fluidum evasit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne sibi mutuò facilè adhærerent. Sed omnia hîc explicari non possunt.

XXXVII. *Quomodo in plura corpus C, in plura alia fuerit divisum.*

Ubi autem etiam particulæ, minùs solidæ iis, quæ corpus D componebant, ex B deorsum lapsæ sunt, hæserunt in superficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipsis fuerunt ramosæ, paullatim sibi mutuò annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ sunt fluida, valde diversum, composuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodum tenue erat, instar crustæ vel corticis superficiem corporis D contegentis: sed cum tempore crassius evasit, novis particulis ex corpore B se illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cùm reliquis ejusdem corporis D planè similes non essent, motu globulorum cœlestium expellebantur, ut mox dicam. Et quia istæ particulæ aliter disponebantur, in iis partibus terræ, ubi dies erat vel æstas, quàm in iis, ubi erat nox vel hyems, propter diversas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in una die, vel in una æstate, aliquo modo distinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æstate sequenti; sicque ex variis quasi crustis vel corticibus, sibi mutuò superinductis fuit conflatum.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis supra tertium.*

Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ suprema regio A, in duo corpora B & C distingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur versus D; nec denique, ut prima interior crusta corporis E formaretur. Sed non nisi spatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas species paullò antè descriptas reduci, atque omnes crustæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ, quæ confluebant versus D, non essent unæ aliis paullò crassiores & longiores, nec etiam cur essent planè læves & teretes, sed aliquid adhuc scabritiei habere potuerint, quamvis non tantùm haberent, ut ideò ramosis annecterentur; potueruntque etiam secundùm longitudinem planæ esse vel angulosæ, ac crassiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cùm autem sibi mutuò non adhærerent, ideoque materia cœlestis assiduè circumfluens, vim haberet ipsas movendi, pleræque paullatim mutuo attritu

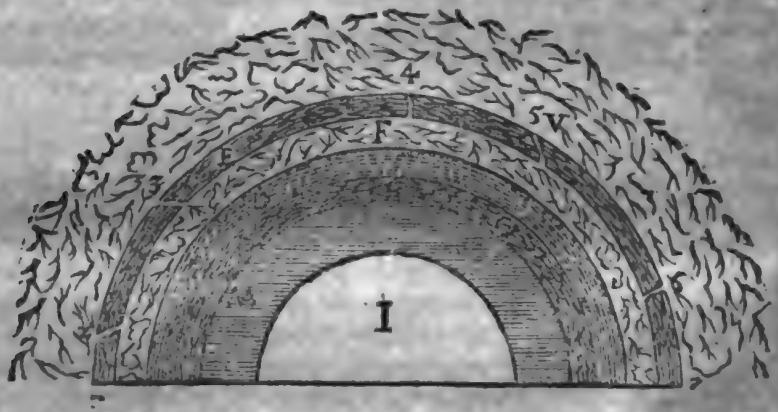
XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

læves

læves & teretes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundùm longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quòd per easdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus tota impleri. Sed pleræque etiam, cùm ad communem aliarum normam reduci non poſſent, paullatim motu globulorum cœleſtium, ex hoc corpore D ejectæ ſunt; & harum quidem nonnullæ ſe corpori C adjunxerunt; ſed maxima pars ſurſum aſcendit verſus E & B, materiamque augendo corpori E ſubminiſtravit.

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & ſpatium aliquod inter ſe & quartum reliquerit.*

Quippe tempore diei & æſtatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia iſtius medietatis inter duo corpora vicina D & E contineri; neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere; atque ideò pleræque ejus materiæ particulæ, per poros corporis E verſus B aſcendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis ceſſante iſtâ rarefactione, ob gravitatem ſuam rurſus deſcendebant. Multæ autem cauſæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ ſic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes poſtea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quàm redibant; quia major eſt vis dilatationis à calore ortæ, quàm gravitatis. Et ideirco multæ per anguſtos meatus corporis E, ſibi viam faciebant ad adſcendendum, quæ poſtea nullam invenientes ad revertendum, in ejus ſuperficie conſiſtebant, ac etiam nonnullæ meatibus iſtis impactæ, ulteriùs aſcendere non valentes,



aliis deſcenſuris vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores, & à figura lævi & tereti magis diſtabant, ſolo globulorum cœleſtium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ ſe offerebant ad adſcendendum verſus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo,

non

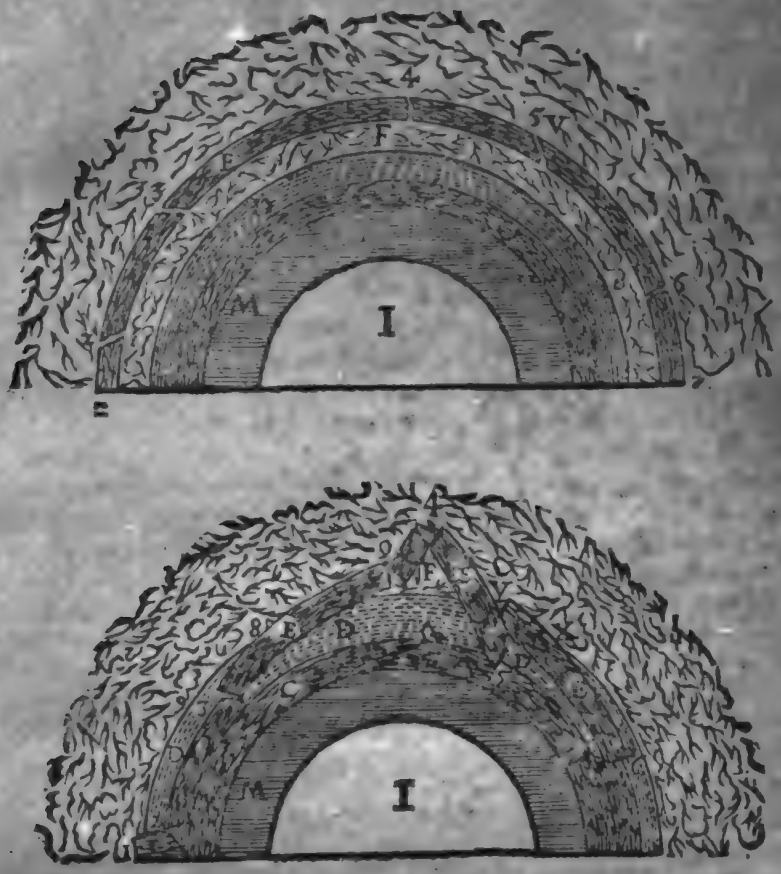
non rarò figuras suas mutabunt, & vel illis adhærebant, vel saltem desinebant aptæ esse ad revertendum versus D. Unde sequi debuit post multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D esset absumpta, & nullæ amplius in eo particulæ reperirentur, nisi duarum specierum antè descriptarum; ac etiam ut corpus E esset satis densum & crassum, quia ferè omnes particulæ, quæ ex D recesserant, vel ejus poris impactæ densius illud effecerant, vel occursu particularum corporis B mutatæ, illisque annexæ, versus E relapsæ erant, sicque crassitiem ejus auxerant; ac denique ut spatium satis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B; cujus scilicet particulæ tenuissimæ, per meatus corporis E facilè transierunt, in loca, quæ ab aliis paullò crassioribus ex D exeuntibus relinquebantur.

XLI. *Quomodo multa fissura in quarto facta sint.*

Ita corpus E, quamvis gravius & densius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob suam duritiem, fornicis instar, supra D & F suspensum mansit. Sed notandum est ipsum, cùm primùm formari cœpit, meatus habuisse quàm plurimos, ad mensuram corporis D excavatos. Cùm enim ejus superficiei tunc incumberet, non poterat non præbere transitum istis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu versus B adscendebant, ac noctu rursus descendebant, semperque se mutuò consequentes istos meatus implebant. Cùm autem postea corpore D mole imminuto, non amplius ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca successerunt; cumque hæ istos meatus corporis E non satis implerent, & vacuum in natura non detur, materia cœlestis, quâ solâ omnia exigua intervalla, quæ circa particulas corporum terrestrium reperiuntur, impleri possunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quosdam ita diducendos, ut hoc ipso alii vicini angustiores redderentur. Unde facilè contingebat, ut quibusdam partibus corporis E, à se mutuò disjunctis, in eo fierent fissuræ, quæ postea successu temporis majores & majores evaserunt. Eadem planè ratione, qua videmus æstate in terra multas rimas aperiri, dum à Sole siccatur, eamque magis & magis hiare quò diutiùs siccitas perseverat.

XLII. *Quomodo ipsum in varias partes sit confractum.*

Cùm autem multæ tales rimæ essent in corpore E, atque ipsæ semper augerentur, tandem ejus partes tam parum sibi mutuo adhæserunt, ut non amplius in modum fornicis inter F & B posset sustineri, & ideò totum confractum, in superficiem corporis C gravitate suâ delapsum est. Cumque hæc superficies satis lata non esset, ad omnia illius tragmenta sibi mutuò adjacentia, & situm quem prius habuerant servantia, recipienda, quædam ex ipsis in latus inclinari, atque una in alia recumbere debuerunt.



Nempe si exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræsentat, præcipuæ fissuræ ita fuerint dispositæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmenta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 priùs quàm oppositæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò priùs delapsa sit, quàm extremitas v fragmenti v, 6; non dubium est, quin ipsa jam debeant eo modo esse disposita, supra superficiem corporis C, quo hîc depicta sunt; ita scilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proximè jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus sint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

Nec

Nec dubium etiam, quin corpus D, quod fluidum est, & minùs gravè quàm fragmenta corporis E, occuper quidem quantum potest, inferiores omnes cavitates sub istis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; sed præterea etiam, quia totum in illis contineri non potest, quin supra inferiora ex istis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, adscendat. XLIII. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.*

Jamque si consideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ crustam interiorem crassissimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argillâ, arenâ & limo est conflata: facilè etiam per aquam, supra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria, per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 9 8, & v x, camporum planities; ac per alia magis erecta ut 1 2, & 9 4 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cùm fragmenta ista vi propriæ gravitatis hoc pacto delapsa sunt, eorum extremitates sibi mutuò fortiter allisas, in alia multa minora fragmenta dissiluisse, quæ saxa in quibusdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altissima ut in 4, partim remissiora ut in 9 & v, ac etiam scopulos in mari, ut in 3 & 6, composuerunt. XLIV. *Inde in superficie Terræ oriri eos esse montes, campos, maria, &c.* Vid. fig. II. pag. præc.

Atque intimæ horum omnium naturæ, ex jam dictis erui possunt. Nam primò ex iis cognoscimus, aërem nihil aliud esse debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à se mutuò disjunctarum, ut quibuslibet motibus globulorum cœlestium obsequantur; ideoque illum esse corpus valde rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuslibet figuræ posse componi. Quippe nisi ejus particulæ, à se mutuò essent planè disjunctæ, jamdudum adhæsissent corpori E; cumque disjunctæ sint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam sphæram, quam ad motum circularem circa proprium suum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujusnam sint figuræ. XLV. *Qua sit aëris natura.*

Aër autem frigore facilè densatur, & rarefit calore: cùm enim ejus particulæ ferè omnes sint flexiles, instar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quò celerius aguntur eò latiùs se extendunt, & idcirco majorem spatii sphæram, ad motum suum requirunt; atque notum est ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelerationem motus in istis particulis, & per frigus ejusdem imminutionem debere intelligi. XLVI. *Cur facilè rarefiat, & densetur.*

XLVII. *De violentâ ejus compressione in quibusdam machinis.*

Denique aër in vase aliquo violenter compressus, vim habet resiliendi, ac per ampliorem locum se protinus extendendi. Unde fiunt machinæ, quæ ope solius aëris, aquas sursum versus, instar fontium; & aliæ, quæ tela cum magno impetu, arcuum instar, jaculantur. Hujusque causa est, quòd aëre ita compresso, unaquæque ejus particula sphæricum illud spatiolum, quod ad motum suum requirit, sibi soli non habeat, sed aliæ vicinæ in ipsum ingrediantur; cumque interim idem calor, sive eadem agitatio istarum particularum, conservetur à motu globulorum cœlestium, assiduè circa ipsas fluentium, eæ suis extremitatibus se mutuò verberent, & loco expellant, sicque omnes simul impetum faciant ad majus spatium occupandum.

XLVIII. *De aqua naturâ: & cur facilè modo in aerem, modo in glaciem vertatur.*

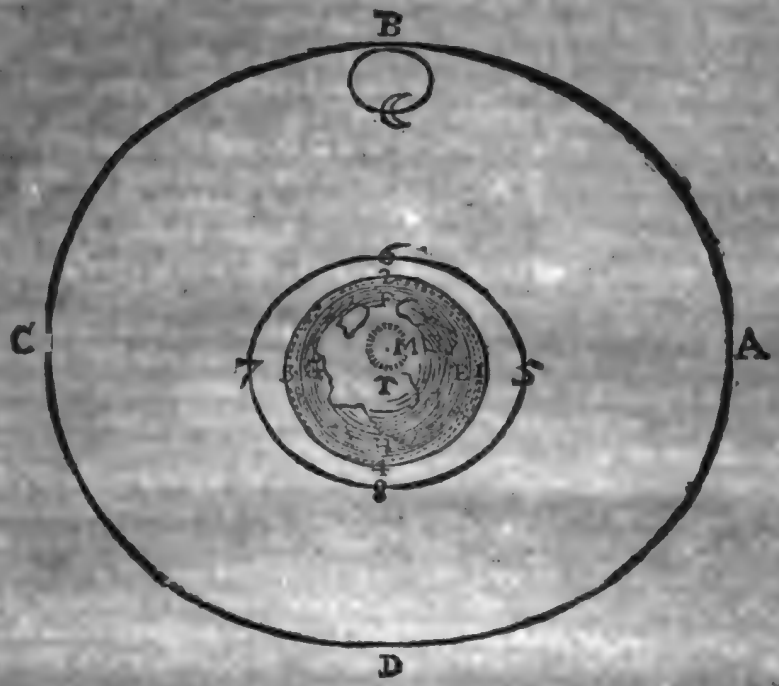
Quantum ad aquam, jam ostendi cur duæ tantùm particularum species in ea reperiantur, quarum unæ sunt flexiles, aliæ inflexiles: atque si ab invicem separentur, hæ salem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cùm salis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fusè in Meteoris explicui, non opus est, ut plura de ipsis hîc scribam. Sed tantùm notari velim, quàm aptè omnia inter se cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ sequatur, etiam eam esse debere proportionem, inter ejus particularum crassitiem, & crassitiem particularum aëris; itemque inter ipsas, & vim qua globuli secundi elementi eas movent, ut cum isti globuli paullò minus fortè agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cùm autem agunt paullò fortiùs, tenuiores aquæ particulas, eas nempe, quæ sunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

Explicui etiam in Meteoris causas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed superest alius regularis ejus motus, quo bis in die singulis in locis attollitur & deprimitur, interimque semper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motus causam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque ABCD ille exiguus vortex; EFGH Terra; 1 2, 4 superficies maris, à quo majoris perspicuitatis causâ Terram ubique tegi supponimus; & 5 6 7 8 superficies aëris mare ambientis. Jamque consideremus, si nulla in isto vortice Luna esset, punctum T, quod est centrum Terræ, fore in puncto M, quod est vorticis centrum; sed Luna ☾ existente versus B, hoc centrum T esse debere inter M & D: quia cùm materia cœlestis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas secum defert, nisi punctum T aliquantò magis distaret à B quàm à D, Lunæ præsentia impediret, ne illa tam liberè fluere posset inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus

Ter-

Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cœlestis eam circumfluentis, evidens est ipsam ideireo nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo cùm Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A: sicque semper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna sit versus B, non modo spatium per quod materia cœlestis fluit inter E & T, sed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde



sequitur istam materiam cœlestem ibi celeriùs fluere, atque ideò magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiem aquæ in 2 & 4, quàm si Luna non esset in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facilè pressioni isti obsequantur, ipsa minùs alta esse debere supra Terræ partes F & H, quam si Luna esset extra hanc diametrum B D; ac è contrà esse altiora versus G & E, adeò ut superficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi prominerent.

L. *Cur aqua horis 6 $\frac{1}{2}$ ascendat, & horis 6 $\frac{1}{2}$ descendat.*

Jam verò, quia pars terræ, quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam minimè altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post sex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potiùs, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote, quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ, quæ nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat; tunc que aqua erit ibi altissima; & post sex alias horas cum duodecim minutis, erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminimè alta, &c. Unde clarè intelligitur aquam maris, singulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æstus maris sint majores, cum Luna plena est vel nova.*

Notandumque est hunc vorticem A B C D, non esse accuratè rotundum, sed eam ejus diametrum, in qua Luna versatur cùm est nova vel plena, breviorem esse illâ, quæ ipsam secat ad angulos rectos, ut in superiore parte ostensum est; unde sequitur fluxus & refluxus maris debere esse majores, cùm Luna nova est plena, quàm in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis sint maximi.*

Notandum etiam, Lunam semper esse in plano Ecliptice vicino, Terram autem motu diurno secundùm planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis se intersecant, in solstitiis autem multum ab invicem distant: unde sequitur, maximos æstus maris esse debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aër & aqua semper ab Oriente in Occidentem fluant.*

Præterea notandum est, dum Terra fertur ab E per F versus G, sive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes, magis Occidentales migrare; ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 2 3 4 & 6 7 8 est intelligendum: Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejusdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur.

LIV. *Cur in eadem poli altitudine, regiones, quæ mare habent ad Orientem, sint aliis magis temperatæ.*

Qui fluxus, licet non admodum celer, manifestè tamen deprehenditur ex eo, quòd magnæ navigationes sint multò tardiores & difficiliores, versus partes Orientales quàm versus Occidentales; & quòd in quibusdam maris angustiis, aqua semper fluat versus occasum; & denique quòd cæteris paribus, eæ regiones, quæ mare habent in Oriente, ut Brasilia, non tantum Solis calorem sentiant, quàm eæ, quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër, qui à mari venit, frigidior est, quàm qui à Terra.

Notan-

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi, ut paullò antè assumpsimus, sed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum se diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum esse intelligendum, ac si totam involveret. Lacus autem & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multò magis in una parte quàm in alia, ob Lunæ præsentiam à materia cœlesti premantur. Atque propter inæqualitatem sinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diversis horis ad diversa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

LV. *Cur nullus sit fluxus nec refluxus in lacubus aut stagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.*

Quarum omnium varietatem causæ particulares deduci poterunt ex dictis, si consideremus aquas Oceani, cum Luna nova est vel plena in locis à litoribus remotis versus Eclipticam & Æquatorem hora sexta tam matutina, quàm vespertina, esse altissimas, & ideò versus litora fluere; hora autem duodecima esse maximè depressas, & ideò à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora sunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipsa tendunt per vias magis rectas vel obliquas, latas vel angustas, profundas vel vadosas, ad ipsa citiùs aut tardius, & in majore aut minore copia deferri, ac etiam propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, sæpe contingere ut aquæ versus unum litus tendentes, iis quæ ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum cursus diversimode mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii sunt, istas aquas diversis modis impellere. Nihil enim puto ullibi observari circa fluxum & refluxum maris, cujus causæ in his paucis non contineantur.

LVI. *Quomodo ejus causæ particulares in singulis litoribus sint investigandæ.*

Circa terram interiorem C, notare licet eam constare particulis cujusvis figuræ, ac tam crassis, ut globuli secundi elementi, ordinario suo motu eas secum non abripiant, sed tantùm deorsum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipsas reperiuntur, transeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex istis meatibus, qui angustissimi sunt, replens: ac idem faciunt particulæ terrestres superiorum corporum D & E, quæ sæpe in eos qui sunt omnium latissimi descendunt, atque inde nonnullas ex crassis hujus corporis particulis secum abducunt. Quippe credibile est, superiorem ejus superficiem constare partibus ramosis, sibi quidem mutuò valde firmiter annexis; utpote, quæ dum hoc corpus formaretur, impetum globulorum cœlestium per corpora B & D discurrentium, primæ sustinuerunt & fregerunt; sed inter quas nihilominus permulta sunt intervalla satis lata, ut per ipsa particulæ aquæ dulcis, & salis, nec non etiam aliæ angulosæ, ex corpore E delapsæ, transire possint.

LVII. *De natura Terræ interioris.*

Verum

LVIII. *De natura argenti vivi.*

Verum infra istam superficiem, partes corporis C minùs arctè sibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipsâ distantiâ, multæ simul sunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem suam sibi mutuò incumbant; nec, quemadmodum aquæ partes, globulos secundi elementi undique circa se fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minutioribus ex istis globulis, qui nonnulla etiam spatia inter ipsas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes angustissimos angulos ibi relictos replet. Atque ideò liquorem componunt valde ponderosum & minimè pellucidum, cujusmodi est argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.*

Præterea, quemadmodum videmus eas maculas, quæ quotidiè circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita existimandum est, mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ istis maculis simili conflata est, non ubique esse æqualiter densam; & ideò quibusdam in

locis transitum præbere majori copiæ primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C tranteuntem, ejus partes quibusdam in locis fortiùs quam in aliis commovere, sicut etiam calor, à Solis radiis excitatus, atque, ut supra dictum est, usque ad intima Terræ penetrans, non uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quam per aquam D; atque altitudo montium effecit, ut quædam Terræ partes Soli obversæ, multò magis incalescant, quàm ab illo aversæ; ac denique aliter incalescunt versus Æquatorem, aliter versus polos, calorque ille per vices variatur propter vicissitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æstatis & hyemis.

Unde

LX. *De istius caloris actione.*

Unde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C semper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ solùm, quæ vicinis non annexæ sunt, ut particulæ argenti vivi, & salis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; sed etiam eæ, quæ sunt omnium duriſſimæ, ac sibi mutuò quam firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè separentur; sed eodem modo, quo videmus arborum ramos, ventis impulsos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis istæ arbores ideirco radicibus suis non evellantur; ita putandum est crassas & ramosas corporis C particulas, ita connexas esse atque implexas, ut non soleant vi caloris ab invicem plane disjungi, sed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa se relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque duriores sint aliis particulis, ex superioribus corporibus D & E, in meatus istos delapsis, ipsas facilè motu isto suo contundunt & comminuunt, sicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc sunt consideranda.

LXI. *De succis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum sutorium, alumen, &c.*

Nempe particulæ quarum materia paullò solidior est, quales sunt salis meatibus istis interceptæ, atque contusæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongam potest complanari: cumque interim hæ particulæ vi caloris actæ, hinc inde per meatus istos serpant, duris eorum parietibus allisæ, atque affrictæ, gladiolorum instar acuuntur, sicque in succos quosdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui succi postea cum metallicâ materiâ concrescentes, atramentum sutorium, cum lapideâ, alumen; & sic alia multa componunt.

LXII. *De materia oleaginea bituminis, sulphuris, &c.*

Particulæ autem molliores, quales sunt pleræque ex terrâ exteriori E delapsæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitùs elisæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi discerpantur, atque in multos minutiſſimos & quam-maxime flexiles ramulos dividantur: qui ramuli terrestribus aliis particulis adhærentes, componunt sulphur, bitumen, & alia omnia pinguia sive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur.

LXIII. *De Chymicorum principiis; & quomodo metalla in fodinas adscendant.*

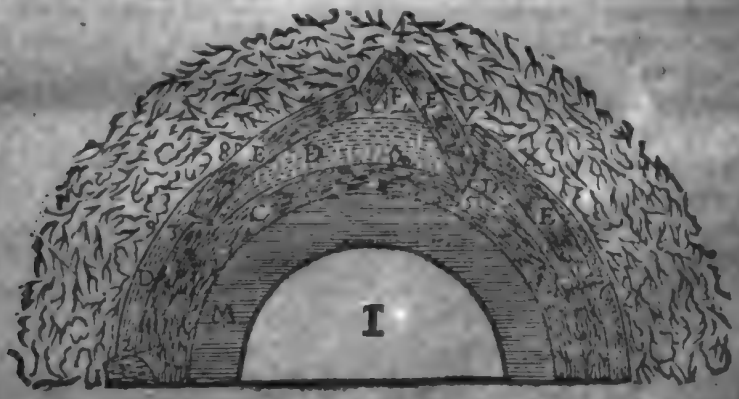
Atque sic tria hîc habemus, quæ pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, sale, sulphure ac Mercurio sumi possunt, sumendo scilicet succum acrem pro sale, molliſſimos ramulos oleagineæ materiæ pro sulphure, ipsumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique potest omnia metalla ideò tantùm ad nos pervenire, quòd acres succi per meatus corporis C fluentes, quasdam ejus particulas ab aliis disjungant, quæ deinde materiâ oleagineâ involutæ, atque vestitæ, facilè ab argento vivo calore rarefacto sursum rapiuntur, & pro diversis suis magnitudinibus ac figuris, diversa metalla constituunt. Quæ fortasse singula defcripsissem hoc in loco, si varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuisset.

LXIV. *De Terra exteriore, & de origine fontium.*

Jam verò consideremus terram exteriorem E, cujus fragmenta quædam sub mari delitescunt, alia in campos extendantur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quàm facilè in eâ possit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis semper in mare fluant, nunquam tamen ipsorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulcescat. Quippe cum infrà campos & montes magnæ sint cavitates aquis plenæ, non dubium est, quin multi quotidie vapores, hoc est, aquæ particulæ vi caloris ab invicem disjunctæ, ac celeriter motæ, usque ad exteriorem camporum superficiem, atque ad summa montium juga perveniant; videmus enim etiam plerosque ejusmodi vapores, ulteriùs usque ad nubes attolli; ac faciliùs per terræ meatus adscendunt, ab ejus particulis sustulti, quàm per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ, ipsos ita fulcire non possunt. Postquam autem isti vapores sic adscenderunt, frigore succedente torpescunt, & amissa vaporis forma rursus in aquam vertuntur; quæ aqua descendere non potest per eosdem illos meatus, per quos vapor adscendit, quia sunt nimis anguſti; sed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis crustarum sive corticum, quibus tota exterior terra conflata est; quæ viæ ipsam oblique secundùm vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi istæ subterraneæ aquarum viæ, in superficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes scaturiunt, quorum rivi multi simul congregati, flumina componunt & per decliviores exterioris terræ superficiei partes, in mare labuntur.

LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.*

Quamvis autem assiduè multæ aquæ ex montibus versus mare fluant, nunquam tamen idcirco cavitates, ex quibus adscendunt, possunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior, non potuit modo paullò antè descripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in superficiem corporis C cadentibus, quin aqua D multos sibi patentissimos meatus, sub istis frag-



mentis

mentis reperiuerit; per quos tanta semper ejus quantitas, à mari versus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium sanguis in eorum venis & arteriis, sic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

LXVI. *Cur fontes non sint salsi, nec mare dulcescat.*

Et quamvis mare sit salsum, solæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes adscendunt, quia nempe sunt tenues ac flexiles, particulæ autem salis cùm sint rigidæ ac duræ nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus transire possunt. Et quamvis assiduè ista aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideò mare dulcescit, quia semper æqualis quantitas salis in eò manet.

LXVII. *Cur in quibusdam puteis aqua sit salsa.*

Sed tamen non valde mirabimur, si forte in quibusdam puteis, à mari valde remotis, multum salis reperiatur. Cùm enim terra multis rimis fatiscat, fieri facilè potest, ut aqua salsa non percolata, usque ad illos puteos perveniat; sive quia maris superficies æquè alta est atque ipsorum fundus; sive etiam, quia ubi viæ sunt latæ, facilè salis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem sursum attolluntur. Ut experiri licet in vase, cujus labra nonnihil sint repanda, quale est A B C; dum enim aqua salsa in eo evaporatur, omnes ejus oræ salis crustâ vestiri solent.

LXVIII. *Cur etiam ex quibusdam montibus sal effodiatur.*

Atque hinc etiam potest intelligi, quo pacto in montibus nonnullis, magnæ salis moles instar lapidum concreverint. Quippe aqua maris eò adscendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, solum sal in cavitatibus, quæ casu ibi fuerunt, remansit, ipsasque implevit.

LXIX. *De nitro aliisque salibus, à sale marino diversis.*

Sed & aliquando salis particulæ, nonnullos satis angustos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate suâ deperdentes, in nitrum, vel sal ammoniacum, vel quid simile mutantur. Quin etiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramosæ, ac satis rigidæ, ab origine suâ nitri & aliorum salium formas habuerunt. Neque enim in alio sitæ sunt eæ formæ, quàm quod illorum particulæ sint oblongæ, non flexiles, nec ramosæ, ac prout de cætero variæ sunt, varias salis species componunt.

LXX. *De vaporibus, spiritibus, & exhalationibus a terrâ interiore ad exteriorem adscendentibus.*

Præter vapores ex aquis sub terrâ latentibus eductos, multi etiam spiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas secum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem adscendunt: atque ex diversis eorum mixturis omnia fossilia componuntur. Per spiritus acres intelligo particulas succorum acrium, nec non etiam salium

salium vel utilium, ab invicem sejunctas, & tam celeriter se commoventes, ut vis quæ in omnes partes moveri perseverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem, intelligo particulas ramosas, tenuissimas, oleaginæ materiæ, sic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis succis, & oleis, particulæ tantum repunt; sed in vaporibus, spiritibus, & exhalationibus, volant.

LXVI. *Quomodo ex variis earum mixturis varia lapidum, aliorumque fossilium genera oriantur.*

Et quidem spiritus majori vi sic volant, & faciliùs angustos quosque terræ meatus pervadunt, atque ipsis intercepti firmiùs hærent, & ideò duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria sit diversitas, pro diversitate particularum ex quibus constant, multa etiam ex ipsis lapidum, aliorumque fossilium non transparentium genera oriuntur, cùm in angustis terræ meatibus inclusa hæret; ipsiusque particulis permiscentur; Et multa genera fossilium transparentium, atque gemmarum, cùm in rimis & cavitatibus terræ primùm in succos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ sibi mutuò adhærescunt.

LXXII. *Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.*

Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majusculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum, sibi admistas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliisque imprægnant; ipsique deinde ob eximiam suam lubricitatem ulteriùs pergunt, aut deorsum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi possent, sulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipsæ argenti vivi particulæ, minutissima istarum exhalationum quasi lanugine vestitæ, minium componunt. Ac denique spiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, stibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt.

LXXIII. *Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.* vid. fig. p. 120.

Notandumque est, ista metalla ferè tantùm adscendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta sunt. Ut ex. gr. in hac figura, ex 5 versus v, quia per aquas evehi non possunt. Unde fit, ut non passim omnibus in locis metalla reperiantur.

LXXIV. *Cur potissimum inveniantur in radicibus montium versus Meridiem & Orientem.*

Notandum etiam hæc metalla, per terræ venas versus radices montium solere attolli, ut hic versus v, ibique potissimum congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiscit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Orienti obversæ sunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi est calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præsertim locis, à fossoribus quæri solent.

LXXV. *Fodinas omnes esse in terrâ exteriore, nec [illegible] unquam [illegible] interiorem terram [illegible].*

Neque putandum est, ulla unquam fodiendi pertinacia, usque ad interiorem terram posse perveniri: tum quia exterior nimis est crassa, si ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ cò majore cum impetu salirent, quò profundior esset locus, in quo primùm aperirentur earum venæ, fossoresque omnes obruerent.

Exha-

Exhalationum particulæ tenuissimæ, quales paullò ante descriptæ sunt, nihil nisi purum aërem solæ componunt, sed tenuioribus spirituum particulis facilè annectuntur, illasque ex lævibus & lubricis ramosas reddunt; ac deinde hæ ramosæ, succis acribus ac metallicis quibusdam particulis admistæ, sulphur constituunt; & admistæ particulis terræ, multis etiam ejusmodi succis gravidæ, faciunt bitumen; & cum solis particulis terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique solæ in oleum vertuntur, cùm earum motus ita langueseit, ut sibi mutuò planè incumbant. LXXVI. *De sulphure, bitumine, argilla, oleo.*

Sed cùm celeriùs agitantur, quàm ut ita in oleum verti possint, si fortè in rimas & cavitates terræ magna copia affluant, pingues ibi & crassos fumos componunt, non absimiles iis qui ex candela recens exstinctâ egrediuntur; ac deinde, si quæ fortè ignis scintilla in istis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque subitò rarefacti, omnes carceris sui parietes magna vi concutiunt, præsertim cùm multi spiritus ipsis sunt admisti: & ita oriuntur terræ motus. LXXVII. *Quomodo fiat terræ motus.*

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte terræ disjecta & aperta, flamma per juga montium cœlum versus erumpat. Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis; tum quia sub montibus plures sunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus constat terra exterior, in se invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur terræ hiatus, simul ac flamma hoc pacto ex eo erupit, fieri potest, ut tanta sulphuris aut bituminis copia, ex montis visceribus ad ejus summitatem expulsa sit, ut ibi longo incendio sufficiat. Novique fumi postea in iisdem cavitatibus rursus collecti, & accensi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejusmodi incendiis sint infames, ut Ætna Siciliæ, Vesuvius Campaniæ, Hecla Islandiæ, &c. LXXVIII. *Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.*

Denique, durat aliquando terræ motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas esse solet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, sed plures diversæ, terra multò sulphure, aut bitumine satura disjunctæ; cumque exhalatio in unis accensa, terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma permeatus sulphure oppletos, ad alias possit pervenire. LXXIX. *Cur plures concussiones fieri soleant in terræ motu: Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

Sed hîc superest ut dicam, quo pacto in istis cavitatibus flamma possit accendi, simulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terrestes, cujuscunque sint magnitudinis aut figuræ, cùm singulæ seorsim primi elementi motum sequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cùm inter globulos secundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia est, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Jam enim LXXX. *De natura ignis, ejusque ab aëre diversitate.*

supra satis ostensum est, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem esse quàm secundi. Sed alia etiam est permagna differentia, quòd etsi crassiores tertii elementi particulæ, quales sunt eæ, quibus constant vapores argenti vivi, possint aëris formam induere, non tamen ad ejus conservationem sint necessariæ, ac contra ille purior sit, minusque corruptioni abnoxius, cùm solis minutissimis particulis constat. Crassiores enim, nisi calore continuo agitentur, pondere suo deorsum labentes, sponte exuunt ejus formam. Ignis autem, sine crassiusculis corporum terrestrium particulis, quibus alatur & renovetur, esse non potest.

LXXXI. *Quomodo primum excitetur.*

Cùm enim globuli secundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ satis magna sunt ad illos capiendos, & ibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni absque aliis moveri non possint, (nisi forte circulariter circa proprium axem,) quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis istis relictos replens, in ipsis quam-celerrimè moveatur, si tamen non habeat plus spatii, quàm quod in istis angulis continetur, non poterit habere satis virium, ad particulas terrestres, quæ omnes à se mutuo, & à globulis secundi elementi sustinentur, secum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primùm excitetur, debent aliqua vi expelli globuli cœlestes, ab intervallis nonnullarum particularum terrestrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in solâ materiâ primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur, & quaquaversus impellantur.

LXXXII. *Quomodo conservetur.*

Utque ille ignis conservetur, debent istæ particulæ terrestres esse satis crassæ, solidæ, atque ad motum aptæ, ut à materiâ primi elementi sic impulsæ, vim habeant globulos cœlestes, à loco illo, in quo est ignis & in quem redire parati sunt, repellendi; atque ita impediendi, ne globuli isti rursus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, sicque vires ejus frangendo ignem extinguant.

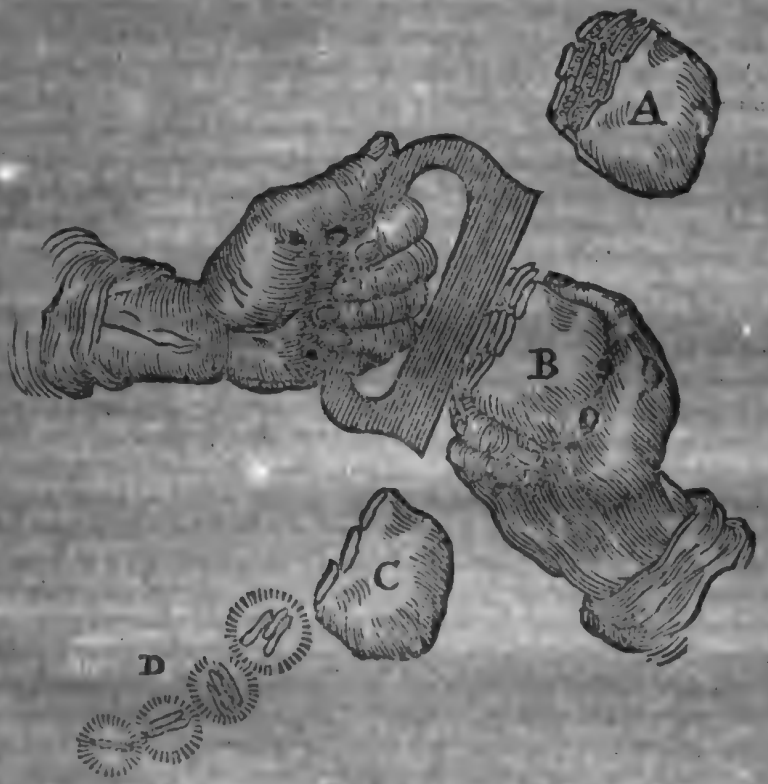
LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

Ac præterea particulæ terrestres, in globulos istos impingentes, non possunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco, in quo primum elementum suas vires exercet, ignis formam amittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, nisi eodem tempore aliquæ ex istis particulis terrestribus, in aliquod corpus aëre crassius impingendo, alias satis solidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus succedentes, & à materiâ primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex silicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, consideremus primò varios modos, quibus ignis generatur, deinde omnia, quæ ad ejus conservationem requiruntur, ac denique, quales sint ejus effectus. Nihil usitatius est, quàm ut ex silicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri existimo, quod silices sint satis duri & rigidi, simulque satis friabiles. Ex hoc enim, quod sint duri & rigidi, si percutian-

cutiantur ab aliquo corpore etiam duro, ſpatia, quæ multas eorum particulas inter ſe jacent, & à globulis ſecundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideò iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiã primi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eo, quòd ſint friabiles, ſimulac iſtæ ſilicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem diſſiliunt, ſicque materiæ primi elementi, quæ ſola circa ipſas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita ſi A ſit ſilex, inter cujus anteriores particulas globuli ſecundi ele-



menti conſpicui ſunt, B repræſentabit eundem ſilicem, cùm ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus anguſtiores facti, nihil ampliùs niſi materiam primi elementi poſſunt continere; C verò eundem jam percuſſum, cùm quædam ejus particulæ ab eo ſeparatæ, ac ſolam materiam primi elementi circa ſe habentes, in ignis ſcintillas ſunt converſæ.

Si

LXXXV. *Quomodo ex ligni ficcis.*

Si lignum, quantumvis ficcum, hoc pacto percutiatur, non idcirco scintillas ita emittet, quia cùm non adeò durum sit, prima ejus pars, quæ corpori percutienti occurrit, flectitur versus secundam, eamque attingit, priusquam hæc secunda flecti incipiat versus tertiam. Sicque globuli secundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, sed successive nunc ex uno, nunc ex alio discedunt. Atque si hoc lignum aliquandiu & satis validè fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex ista frictione, potest ex pluribus earum intervallis globulos secundi elementi excutere, simulque ipsas ab invicem disjungere, atque ità in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope speculi concavi, vel viti convexi, multos Solis radios versus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim istorum radiorum actio, globulos secundi elementi pro subjecto suo habeat, multò tamen concitatior est ordinario eorum motu, & cùm procedat à materiâ primi elementi, ex qua Sol est conflatus, satis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi simul colligi possunt, ut satis etiam habeant virium, ad particulas corporum terrestrium eadem ista celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo solo motu valde violento.*

Quippe nihil refert, à qua causa particulæ terrestres celerrimè moveri primum incipiant. Sed quamvis antea fuerint sine motu, si tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc solo protinus celerrimam agitationem acquirunt: eadem ratione quâ navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente esse non potest, quin simul cum ipsâ feratur. Et quamvis eæ terrestres particulæ, nondum primo elemento sic innatent, si tantùm à qualibet alia causa satis celeriter agitentur, hoc ipso se mutuò, & globulos secundi elementi circa se positos, ita excutient, ut statim ei innatare incipiant, & porro ab illo in motu suo conservabuntur. Quamobrem omnis motus valde concitatus, sufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus solet reperiri, cùm scilicet nubes excelsa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diversorum corporum mistura.*

Quanquam sanè vix unquam iste solus motus, ibi est ignis causa; nam ferè semper aëri admiscentur exhalationes, quarum talis est natura, ut facilè vel in flammam, vel saltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & stellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum est, exhalationes constare particulis tenuissimis, & in multos quasi ramulos divisis, quibus involutæ sunt aliæ paullò crassiores, ex succis acribus aut salibus volatilibus eductæ. Notandumque est hos ramulos solere esse tam minutos & contortos, ut nihil per illorum interstitia, præter materiam primi elementi transire possit; inter particulas autem istis ramulis vestitas, esse quidem

quidem alia majora intervalla, quæ globulis ſecundi elemẽnti ſolent impleri, tuncque exhalatio non igneſcit; ſed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut ſpiritus, quæ inde ſecundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in ſtellis trajicientibus.*

Et quidem in fulmine, vel fulgetris, cauſa, quæ plures exhalationes ſimul compingit, manifeſta eſt, propter unius nubis in aliam lapſum. In aëre autem tranquillo, unâ exhalatione frigore denſatâ & quieſcente, facilè alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus conſtans, aut etiam aliquo leni vento impulſa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis ſecundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum tam arctè ſimul junctæ ſunt, quin hoc aliarum impetu disjungi poſſint, hoc ipſo in flammam erumpunt: quâ ratione ſtellas trajicientes accendi puto.

XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in ſtellis cadentibus.*

Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam craſſum & viſcidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, ſimilem illi, quæ in lignis putridis, in piſcibus ſale conditis, in guttis aquæ marinæ, & ſimilibus ſolet apparere. Ex hoc enim ſolo, quòd globuli ſecundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex ſuprà dictis ſatis patet. Cumque plurium particularum terreſtrium ſimul junctarum, intervalla tam anguſta ſunt, ut ſoli primo elemento locum dent, etſi fortè hoc primum elementum non ſatis habeat virium ad ipſas disjungendas, facilè tamen habet ſatis, ad globulos ſecundi elementi circumjacentes, actione illâ quam pro lumine ſumendam eſſe diximus, impellendos. Et tales puto eſſe ſtellas cadentes; ſæpe enim earum materia humi delapſa, viſcida & tenax eſſe deprehenditur: quanquam ſanè non ſit certum, fuiſſe illam viſcidam materiam, quæ habuit lucem, potuit enim eſſe aliqua tenuis flamma ei adhærens.

XCI. *In gutta aquæ marinæ, in lignu putridis, & ſimilibus.*

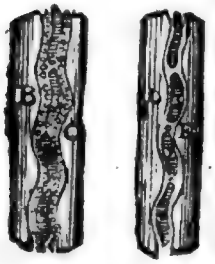
At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam ſupra explicuimus, facile eſt videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ, quæ ſunt flexiles, ſibi mutuò manent implexæ, aliæ, quæ ſunt rigidæ ac leves, vi tempeſtatis, alteriusve cujuslibet motus, ex gutta excutiuntur, & ſpiculorum inſtar vibratæ, facilè ex ejus vicinia globulos ſecundi elementi expellunt, ſicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piſcibus, qui ſiccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum ſic lutent, multi ſint meatus tam anguſti, ut ſolum primum elementum admittant.

XCII. *In iis, quæ incalescunt & non lucent:*

Quòd verò alicujus ſpiritus aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, ſubeundo, ignem aliquando poſſint excitare, oſtendunt fœnum madidum alicubi concluſum, calx aqua aſperſa, fermenta-

ut in fœno inclusо.

tiones omnes, liquoresque non pauci Chymicis noti, qui dum inter se permiscentur, incalescunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio est, cur fœnum recens, si recondatur, antequam sit siccum, paullatim incalescat, flammamque sponte concipiat, quàm quòd multi spiritus vel succi per herbarum viridium poros, ab earum radicibus versus summitates fluere assueti, atque ibi vias ad mensuram suam accommodatas habentes, maneant aliquandiu in herbis excisis; quæ, si interim angusto loco includantur, particulæ illorum succorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipsis jam siccari incipientibus inveniunt, paullò angustiores, quàm ut illos simul cum globulis secundi elementi subire possint; ideoque per illos fluentes, solâ materia primi elementi circumdantur, à qua celerrimè impulsæ, ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli causâ, si spatium, quod est inter duo corpora B & C, repræsentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, sumantur pro particulis succorum sive spirituum, à globulis secundi elementi per ejusmodi meatus vehi solitis; spatium autem inter corpora D & E, sit alius meatus angustior herbæ siccescentis, quem subeuntes eædem particulæ 1 2 3, non amplius secundum elementum, sed primum duntaxat circa se habere possint; Perspicuum est ipsas inter B & C, motum moderatum secundi elementi, sed inter D & E motum celerrimum primi sequi debere.



Nec refert, quòd perexigua tantùm quantitas istius primi elementi, circa ipsas reperiatur. Satis enim est, quòd ipsi totæ innatent: quemadmodum videmus navem secundo flumine delabentem, non minùs facilè ipsius cursum sequi, ubi tam angustum est, ut ejus ripas utrimque ferè attingat, quàm ubi est latissimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipsum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipsas separant ab invicem, præsertim cùm plures simul, à diversis partibus in eandem ruunt; cumque satis multas hoc pacto disjungunt, secumque abducunt, fit ignis; cùm autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas simul ab invicem disjungendi, lente tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.

XCIII. *In calce aqua aspersa, & reliqua.*

Eâdem ratione credere licet, cùm lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, solis antea globulis secundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquæ particulas, sed primo tantùm elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia simul complectar, quoties aliquod corpus durum, admistione liquoris alicujus incalescit, existimo id ex eo fieri, quòd multi ejus meatus sint talis

men-

menſuræ, ut iſtius liquoris particulas, ſolâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec diſparem rationem eſſe puto, cùm unus liquor alteri liquori affunditur: ſemper enim alteruter conſtat particulis ramoſis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem ſubit: ut de ipſis exhalationibus paullò antè intellectum eſt.

XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

His autem omnibus modis, non tantùm in terræ ſuperficie, ſed etiam in ejus cavitatibus, ignis poteſt accendi. Nam ibi ſpiritus acres, craſſarum exhalationum meatus ita poſſunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & ſaxorum aut ſilicum fragmenta, ſecreto aquarum lapſu, aliisve cauſis exeſa, ex cavitatum fornicibus in ſubſtratum ſolum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi poſſunt explodere, tum etiam ſilicum colliſione ignem excitare; atque ubi ſemel unum corpus flammam concepit, facilè ipſam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ iſtorum corporum particulis occurrentes, ipſas movent, & ſecum abducunt. Sed hoc non tam ſpectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conſervationem; de qua deinceps eſt agendum.

XCV. *Quomodo candela ardeat.*

Conſideremus, exempli cauſâ, candelam accenſam A B, putemusque in omni ſpatio C D E, per quod ejus flamma ſe extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuslibet alterius materiæ oleaginæ, ex qua hæc candela conflata eſt, multosque etiam globulos ſecundi elementi, ſed tam hos quàm illos materiæ primi elementi ſic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis ſe mutuò ſæpe tangant, & impellant, non tamen omni ex parte ſuffulciant, quemadmodum ſolent aliis in locis, ubi nullus eſt ignis.

XCVI. *Quomodo ignis in ea conſervetur.*

Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hac flammâ reperitur, ſemper conatur egredi ex loco in quo eſt, quia celerrimè movetur; & quidem egredi ſurſum verſus, hoc eſt, ut ſe removeat à centro Terræ, quia ut ſuprà dictum eſt, ipſis globulis cœleſtibus, aëris meatus occupantibus, eſt levior, & tum hi globuli, tum omnes particulæ terreſtres aëris circumjacentis, deſcendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam ſuffocarent, ſi ſolo primo elemento conſtaret. Sed particulæ terreſtres, ab ellychnio F G aſſiduè egredientes, ſtatim atque primo elemento immerſæ ſunt, ejus curſum ſequuntur, & occurrentes iis aëris particulis, quæ paratæ erant ad deſcendendum in locum flammæ; ipſas repellunt, ſicque ignem conſervant.

XCVII. *Cur ejus flamma ſit*

Cùm autem hæ ſurſum verſus præcipuè tendant, hic fit, ut flamma ſoleat eſſe acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm iſtæ particulæ aëris, quas

acuminata; & fumus ex ea egrediatur.

quas ſic repellunt, non poſſunt ab iis impediri, quò minùs ulteriùs pergant verſus H, ubi paullatim agitationem ſuam deponunt, ſicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum eſt, niſi prout egreditur ex flamma, tantundem aëris verſus ipſam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus adſcendit ad H, pellit inde aërem verſus I, & K, qui aër lambendo ſummitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inſervit. Sed ad hoc non ſufficeret, propter partium ſuarum tenuitatem, niſi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium ſecum adduceret. Atque ita flamma debet aſſiduè renovari, ut conſervetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ ſemper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu aëris verſus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita ſit clauſum, ut præter tubum camini, per quem fumus exit, unum tantùm aliquod foramen ſit apertum, ſentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis, quæ ignem extinguunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conſervationem duo requiri; primum, ut in eo ſint particulæ terreſtres, quæ à primo elemento impulſæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliisve liquoribus ſupra ipſum poſitis, ſuffocetur. Loquor tantùm de liquoribus ſupra ignem poſitis; quia, cum ſola ſua gravitate verſus illum ferantur, nullum periculum eſt, ne ab iis, qui infra ipſum ſunt, poſſit extingui. Sic flamma candelæ inverſæ, obruitur à liquore qui alias eam conſervat; Et contrà, ignes alii fieri poſſunt, in quibus ſint particulæ terreſtres tam ſolidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipſam aquam affuſam repellant, & ab ea exſtingui non poſſint.

CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum ſit.*

Alterum quod ad ignis conſervationem requiritur, eſt, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia poſſit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis: ideoque iſtud corpus debet in ſe habere multas particulas ſatis tenues, pro ratione ignis conſervandi; easque inter ſe, vel etiam aliis craſſioribus ita junctas, ut impulſu particularum illius ignis, cùm ab invicem, tum etiam à vicinis ſecundi elementi globulis ſejungi poſſint, ſicque in ignem converti.

CII. *Cur flamma ex ſpiritu vini linteum non urat.*

Dico particulas iſtius corporis, eſſe debere ſatis tenues; pro ratione ignis conſervandi; nam ex. ca. ſi vini ſpiritus linteo aſperſus flammam conceperit, depaſcet quidem hæc flamma tenuiſſima totum iſtum vini ſpiritum, ſed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non ſunt ſatis tenues, ut ab ea moveri poſſint.

CIII. *Cur ſpiritus vini facillimè ardeat.*

Et quidem ſpiritus vini facillimè alit flammam, quia non conſtat niſi particulis valde tenuibus; & quia in iis ramuli quidam ſunt, tam breves quidem

&

& flexiles, ut ſibi mutuò non adhæreant, tunc enim ſpiritus in oleum verteretur, ſed tales ut multa perexigua ſpatia circa ſe relinquant, quæ non à globulis ſecundi elementi, ſed à ſolâ materiâ primi poſſint occupari.

CIV. *Cur aqua difficillimè.*

Contrà autem aqua videtur igni valde adverſa, quia particulis conſtat, non modò craſſiusculis, ſed etiam lævibus & glabris; quò fit, ut nihil obſtet, quominus globuli ſecundi elementi undique illas cingant & ſequantur; atque inſuper flexilibus, quò fit, ut facilè ſubeat meatus corporum, quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ igneſcant.

CV. *Cur vis magnorum ignium, ab aqua aut ſalibus injectis augeatur.*

Sed tamen nonnulla corpora talia ſunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immiſſæ ignem juvent; quia inde cum impetu reſilientes, ipſæ igneſcunt. Ideo fabri carbones foſſiles aquâ aſpergunt. Et aquæ parvacopia, ingentibus flammis injecta, ipſas auget. Quod etiam ſalia potentiùs præſtant, cùm enim eorum particulæ rigidæ ſint, & oblongæ, ſpiculorum inſtar in flammâ vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipſorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis ſoleant adjungi.

CVI. *Qualia ſint corpora, quæ facilè uruntur.*

Illa autem, quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & ſimilia, conſtant variis particulis, quarum quædam ſunt tenuiſſimæ, aliæ paullò craſſiores, & gradatim aliæ craſſiores, & pleræque ſunt ramoſæ, magnique meatus ipſas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus iſtos ingreſſæ, primò quidem tenuiſſimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope craſſiores celerrimè commoveant; ſicque globulos cœleſtes, primò ex anguſtioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis excutiant, ipſasque omnes (ſolis craſſiſſimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) ſecum abripiant.

CVII. *Cur quædam inflammentur, alia non.*

Et cum ejuſmodi particulæ, quæ ex corpore, quod uritur, ſimul egrediuntur, ſunt tam multæ ut vim habeant globulos cœleſtes, ex aliquo aëris vicini ſpatio expellendi, ſpatium illud flammâ implent; ſi verò ſint pauciores, fit ignis ſine flammâ: qui vel paulatim per fomitis ſui meatus ſerpit, cùm materiam, quam poſſit depaſcere, ibi nanciſcitur: ut in iſtis funibus ſive ellychniis quorum uſus eſt in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis ſe conſervet.*

Vel certè, ſi nullam talem materiam circa ſe habet, non conſervatur, niſi quatenus incluſus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita diſſolvendas, ut ſe ab iis poſſit liberare. Hoc-que videre eſt in carbonibus accenſis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc ſolùm, quòd ille ignis inſit quibusdam particulis tenuibus & ramoſis, quæ aliis craſſioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen niſi unæ poſt alias egredi poſſunt; ac fortè priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & ſingulæ in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex ſulphure, nitro & carbone confecto; ac primò de ſulphure.*

Nihil verò celeriùs ignem concipit, nec minùs diu illum conſervat, quàm pulvis tormentarius, ex ſulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel ſolum ſulphur quam-maximè inflammabile eſt, quia conſtat particulis ſuccorum acrium, quæ tam tenuibus & ſpiſſis materiæ oleagineæ ramulis ſunt involutæ, ut permulti meatus inter iſtos ramulos, ſoli primo elemento pateant. Unde fit, ut etiam ad uſum medicinæ ſulphur calidiſſimum cenſeatur.

CX. *De nitro.*

Nitrum autem conſtat particulis oblongis & rigidis, ſed in hoc à ſale communi diverſis, quòd in unâ extremitate ſint craſſiores, quàm in aliâ: ut vel ex eo patet, quòd aquâ ſolutum, non ut ſal commune, figurâ quadratâ in ejus ſuperficie concreſcat, ſed vaſis fundo & lateribus adhæreat.

CXI. *De ſulphure & nitri conjunctione.*

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum eſt talem eſſe inter illas proportionem, ut eæ ſuccorum acrium, quæ ſunt in ſulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos ſecundi, ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, ſimulque nitri particulas, quæ ipſis ſunt craſſiores, exagitent.

CXII. *De motu particularum nitri*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte ſunt craſſiores, gravitate ſuâ deorſum tendunt, earumque ideò præcipuus motus eſt in parte acutiore, quæ ſurſum erecta, ut in B, agitur in gyrum, primò exiguum, ut in C; ſed qui (niſi quid impediat) ſtatim fit major, ut in D; cùm interim ſulphuris particulæ, celerrimè verſus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas breviſſimo tempore perveniunt.

CXIII. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipuè agat verſus ſuperiora.*

Et quoniam harum nitri particularum ſingulæ multum ſpatii exigunt, ad circulos ſuâ motus deſcribendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: Et quia circulos iſtos deſcribunt eâ cuſpide, quæ ſurſum verſus erecta eſt, hinc tota ejus vis tendit ad ſuperiora: & cùm valde ſiccus & ſubtilis eſt, innoxiè in manu poteſt accendi.

CXIV. *De carbone.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiſcetur, atque ex hac miſturâ, humore aliquo aſperſâ, granula ſive pilulæ fiunt, quæ deinde exſiccantur. Quippe in carbone multi ſunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum uſtione factus eſt, tum etiam quia, cùm corpora iſta urebantur, multum fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum eſt craſſiuſcularum, quæ, cùm ſolæ ſunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem igneſcunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, ſed longis & multiplicibus ramis implexæ, non ſine aliquâ vi disjungi poſſunt; ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente uſtione abeuntibus, ipſæ ultimæ remanſerunt.

CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo*

Itaque facilè ſulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramoſis ejus particulis involvuntur atque conſtringuntur; præſertim cùm humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, poſtea ſiccantur,

Digitized by Google

cantur. Hujusque rei usus est, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantùm unæ post alias, sed multæ simul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cùm primum ignis aliunde admotus, grani alicujus superficiem tangit, non statim illud inflammat & dissolvit, sed tempore quodam illi opus est, ut ab ista grani superficie ad interiores ejus partes perveniat; ibique sulphure prius incenso, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipsæ viribus assumtis, & majus spatium ad gyros suos describendos exigentes, carbonis vincula discerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus sit admodum breve, si ad horas aut dies referatur; notandum tamen, esse satis longum, si comparetur cum summa illa celeritate, quâ granum ita dissiliens, flammam suam per totum aërem vicinum spargit. Nam cum ex. ca. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriusve fomitis igne contacta, prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla dispergitur; ac deinde, quamvis non tam subito ad interiores ipsorum partes possit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa simul incendantur & dilatentur, sicque magnâ vi tormentum explodant. Ita carbonis resistentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum distinctio necessaria est, ut satis magnos circa se habeant meatus, per quos flamma pulveris primum accensi, ad multas pulveris residui partes liberè accedat. *præcipuè ipsius vim augmentat.*

Post illum ignem, qui omnium minimè durabilis est, consideremus, an dari possit aliquis alius, qui è contrà sine ullo alimento, diutissimè perseveret. Ut narratur de lucernis quibusdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora servabantur, post multos annos inventæ sunt accensæ. Nempe in loco subterraneo & arctissimè clauso, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortasse contingere, ut multæ ramosæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ sibi mutuò incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quasi fornicem componentes, sufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens istam flammam obrueret, ac suffocaret; nec non etiam ad ejusdem flammæ vim sic frangendam, & obtundendam, ut nullas amplius olei vel ellychnii particulas, si quæ adhuc residuæ erant, posset inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, sola ibi remanens, & tanquam in exigua quadam stellâ celerrimè semper gyrans, undique à se repelleret globulos secundi, quibus solis inter particulas circumpositæ fuliginis, transitus adhuc patebat, sicque lumen per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & subobscurum, sed quod externi aëris motu, cùm locus aperiretur, facilè vires posset resumere, ac fuligine discussâ lucernam ardentem exhibere. CXVI. *De lucernis diutissimè ardentibus.*

Nunc

CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis, quibus oritur & conſervatur, potuerunt agnoſci. Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia, quibus alitur, in multas particulas diſſolvat; nec non etiam, quomodo ex iſtis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus craſſiores, ſed magis ramoſæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ ſcilicet, quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; ſolæque omnium craſſiſſimæ in cineres remaneant. Sed ſupereſt, ut breviter oſtendamus, quo pacto ejusdem ignis vi, quædam ex corporibus, quibus non alitur, liqueſcunt & bulliunt, alia ſiccantur & dureſcunt; alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur.

CXVIII. *Quænam corpora illi admota liqueſcant & bulliunt.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multò difficiliùs unæ quàm aliæ à vicinis ſuis ſeparantur, & aliquâ ignis vi poſſunt disjungi, dum iſtam vim patiuntur, liqueſcunt. Nihil enim aliud eſt liquidum eſſe, quàm conſtare particulis à ſe mutuò disjunctis, & quæ in aliquo ſint motu. Cumque tantus eſt iſtarum particularum motus, ut quædam ex ipſis in aërem vel ignem vertantur, ſicque ſolito plus ſpatii ad motum ſuum exigentes, alias expellant, corpora iſta liquida efferveſcunt & bulliunt.

CXIX. *Quænam ſiccentur & dureſcant.*

Corpora autem, quibus inſunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis craſſioribus aut ramoſis intertextæ, ſed non valdè firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipſo ſiccantur. Nihil enim aliud eſt ſiccum eſſe, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cùm ſimul ſunt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus incluſæ, illos dilatant, aliasque ipſorum particulas motu ſuo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel ſaltem imminuit: ſed iis exhalatis, aliæ, quæ remanent, arctiùs jungi, & firmiùs necti ſolent, ſicque corpora dureſcunt.

CXX. *De aquis ardentibus, inſipidis, acidis.*

Et quidem particulæ, quæ ſic exhalantur, in varia genera diſtinguuntur. Nam primò, ut eas omittam, quæ ſunt adeò mobiles & tenues, ut ſolæ nullum corpus præter aërem conflare poſſint, poſt ipſas omnium tenuiſſimæ, quæque facillimè exhalantur, ſunt illæ, quæ Chymicorum vaſis undique accuratè clauſis exceptæ, ac ſimul collectæ, componunt aquas ardentes, ſive ſpiritus, quales ex vino, tritico, aliisque multis corporibus elici ſolent. Sequuntur deinde aquæ dulces, ſive inſipidæ, quales ſunt eæ, quæ ex plantis, aliisve corporibus deſtillantur. Tertio loco ſunt aquæ erodentes & acidæ, ſive ſucci acres, qui ex ſalibus non ſine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De ſublimatis & oleis.*

Quædam etiam particulæ craſſiores, quales ſunt eæ argenti vivi, & ſalium, quæ vaſorum ſummitati adhærentes, in corpora dura concreſcunt, ſalis

Digitized by Google

ſatis magnâ vi opus habent, ut in ſublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & ſiccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quàm arte quadam perfici debet. Cùm enim eorum particulæ tenues ſint, & ramoſæ, magna vis eas frangeret atque diſcerperet, priusquam ex iſtorum corporum meatibus educi poſſent. Sed iis affunditur aqua cópioſa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus iſtos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac ſecum abripiunt.

CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.*

Atque in his omnibus ignis gradus eſt obſervandus; eo enim variato, ſemper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primum igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, ſiccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent, ſed potius tota liqueſcerent, ſi ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.*

Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic quædam, ſi tota ſimul incaleſcant, liquefiunt; ſed ſi valida flamma ipſorum ſuperficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ ſolâ ignis actione in pulverem minutiſſimum reducuntur, fractis ſcilicet vel expulſis tenuioribus quibusdam eorum particulis, quæ reliquas ſimul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia eſt, quàm quòd cineres ſint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne conſumta eſt, calx verò ſit eorum, quæ ferè tota poſt abſolutam uſtionem manent.

CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.*

Ultimus ignis effectus, eſt calcis & cinerum in vitrum converſio. Poſtquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulſæ ac rejectæ ſunt, cæteræ, quæ pro calce vel cineribus manent, tam ſolidæ ſunt & craſſæ, ut ignis vi ſurſum attolli non poſſint; figurasque habent ut plurimum irregulares & anguloſas; unde fit, ut unæ aliis incumbentes, ſibi mutuò non adhæreant, nec etiam, niſi fortè in minutiſſimis quibusdam punctis, ſe contingant. Cùm autem poſtea validus & diuturnus ignis, pergit in illis vim ſuam exercere, hoc eſt, cùm tenuiores particulæ tertii elementi, unà cum globulis ſecundi à materia primi abreptæ, celerrimè circa ipſas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & ſuperficies lævigantur, & fortè etiam nonnullæ ex ipſis inflectuntur, ſicque unæ ſuper alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, ſed exiguis quibusdam ſuperficiebus ſe contingunt, & hoc pacto ſimul connexæ vitrum componunt.

CXXV. *Quomodo ejus particulæ ſimul jungantur.*

Quippe notandum eſt, cùm duo corpora, quorum ſuperficies aliquam latitudinem habent, ſi mutuò ſecundum lineam rectam occurrunt, ipſa non poſſe tam propè ad invicem accedere, quin ſpatium aliquod intercedat, quod à globulis ſecundi elementi occupetur; cùm autem unum ſupra aliud oblique ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi poſſe. Nam

Digitized by Google

ex. ca. si corpora B & C, sibi invicem occurrant secundùm lineam A D, globuli cœlestes eorum superficiebus intercepti, contactum immediatum

impediunt. Si autem corpus G, hinc inde moveatur supra corpus H, secundùm lineam rectam E F, nihil impediet quominus immediatè ipsum tangat; saltem si utriusque superficies sint læves & planæ; si autem sint rudes & inæquales, paullatim hoc ipso motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum est, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri simul-junctas, per corpora G & H. Atque ex hac solâ diversitate, quam perspicuum est in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.

CXXVI. *Cur sit liquidum cùm candet, omnesque figuras facilè induat.*

Vitrum enim cùm adhuc candet, liquidum est, quia ejus particulæ facilè moventur, illâ ignis vi, quâ jam antè fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cùm verò incipit refrigerari, quaslibet figuras potest induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis est commune; dum enim adhuc liquida sunt, ipsorum particulæ non ægrè se accommodant ad quaslibet figuras, & cùm postea frigore concrescunt, easdem retinent, quas ultimo induerunt. Potest etiam in fila capillorum instar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concrescere incipientes, faciliùs unæ supra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum est, sit valde durum.*

Cùm deinde vitrum planè refriguit, est valde durum, sed simul etiam valde fragile, atque eò fragiliùs quò citiùs refriguit. Nempe duritiei causa est, quod constet tantùm particulis satis crassis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, sed immediato contactu sibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia sunt, quòd eorum particulæ sint flexiles, vel certè desinant in ramulos quosdam flexiles, qui sibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæsio esse potest, quàm ea, quæ oritur ex ipsorum immediato contactu; cùm scilicet ita se invicem tangunt, ut neutrum sit in motu ad se alio sejungendum; quod accidit vitri particulis, statim atque ab igne remotæ sunt; quia earum crassities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne possint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conservari.

At

Digitized by Google

At nihilominus vitrum eſt valde fragile, quia ſuperficies, ſecundùm quas ejus particulæ ſe invicem tangunt, ſunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita ſunt intertextæ, ut ſeparari non poſſint, quin ipſarum multi ramuli rumpantur & evellantur. CXXVIII. *Cur valde fragile.*

Eſt etiam fragilius cùm celeriter, quàm cùm lentè refriguit: ejus enim meatus ſunt ſatis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, ſimul cum globulis ſecundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos tranſit. Cùm autem refrigeratur ſponte, redduntur anguſtiores; quia ſoli globuli ſecundi elementi, per ipſos tranſeuntes, minùs ſpatii requirunt; atque ſi refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs eſt durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli iſti ſemper poſtea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ ſolo contactu ſuo junctæ ſint, non poteſt una tantillum ab aliâ ſeparari, quin ſtatim aliæ plures, ei vicinæ ſecundùm eam ſuperficiem, in quâ iſta ſeparatio fieri cœpit, etiam ſeparentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob cauſam, qui vitrea vaſa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque ſi vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in una parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipſo in illa parte frangetur; quia non poſſunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab iſtis disjungatur. Sed ſi vitrum lento primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & ſecundùm omnes partes æqualiter incaleſcat, non frangetur; quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur. CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur, ſi lentè refrigeretur.*

Præterea vitrum eſt pellucidum, quia dum generatur liquidum eſt, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus ſibi excavat, per quos poſtea globuli ſecundi elementi liberè tranſeuntes, actionem luminis in omnes partes ſecundùm lineas rectas transferre poſſunt. Neque enim ad hoc neceſſe eſt, ut ſint accuratè recti, ſed tantùm, ut nullibi ſint interrupti: Adeò ut ſi, ex. ca., fingamus vitrum conſtare particulis accuratè ſphæricis & æqualibus, ſed tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi tranſire poſſint per ſpatium illud triangulare, quod inter tres ſe mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis ſit multò ſolidius omni eo, quod nunc habetur. CXXX. *Cur ſit pellucidum.*

Cùm autem materiæ, ex qua fit vitrum, metalla vel alia corpora permiſcentur, quorum particulæ magis igni reſiſtunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ, quæ ipſum componunt, hoc ipſo fit minùs pellucidum, & varios induit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minùs, & variis modis, intercludunt. CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Digitized by Google

CXXXII. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.*

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fractura, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcus inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cùm in fila valde tenuia ductum eſt. Atque proprietas hoc facto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu, ſunt conjunctæ. Cùm enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figuræ aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quò fit, ut particulæ materiæ, per illos tranſire aſſuetæ, vias ibi ſolito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipſis reddendam. Nempe ſi, exempli causâ, in arcu laxo, meatus, per quos tranſire ſolent globuli ſecundi elementi, ſint circulares, putandum eſt, eosdem in arcu intenſo ſive inflexo, eſſe ellipticos, & globulos per ipſos tranſire laborantes, impingere in eorum parietes ſecundum minores diametros iſtarum ellipſium, ſicque vim habere illis figuram circularem reſtituendi. Et quamvis iſta vis, in ſingulis globulis ſecundi elementi exigua ſit, quia tamen aſſiduè quamplurimi, per ejusdem arcus quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires ſimul junctæ, atque in hoc conſpirantes, ut arcum reducant, ſatis magnæ eſſe poſſunt. Arcus autem diu intentus, præſertim ſi ſit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim reſiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum figuræ, longo attritu particularum materiæ per ipſos tranſeuntis, ſenſim ad earum menſuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex antedictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis, quæ hujus globi, quem incolimus, elementa vulgò cenſentur, ſimulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus ſum; ſequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cum enim ejus vis per totum hunc Terræ globum ſit diffuſa, non dubium eſt, quin ad generalem ejus conſiderationem pertineat. Jam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas ſtriatas primi elementi, quæ ſupra in tertiæ partis articulo 87 & ſequentibus, ſatis accuratè deſcriptæ ſunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de ſidere I dictum eſt, de Terrâ hîc intelligentes, putemus eſſe multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ ſtriatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eosque ad illarum menſuram ita eſſe excavatos, ut ii, qui recipiunt particulas ſtriatas, à polo Auſtrali venientes, nullo modo poſſint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contra, qui recipiunt Boreales, Auſtrales admittant: quia ſcilicet in modum cochlearum intortæ ſunt, unæ in unam partem, aliæ in oppoſitam. Ac præterea etiam

Digitized by Google

etiam easdem particulas, per unam tantùm partem iſtorum meatuum, ingredi poſſe, non autem regredi per adverſam; propter tenuiſſimas quasdam ramulorum extremitates, in ſpiris iſtorum meatuum, inflexas verſus eam partem, ſecundùm quam progredi ſolent, & ita in adverſam partem aſſurgentes, ut ipſarum regreſſum impediant. Unde fit, ut poſtquam iſtæ particulæ ſtriatæ, per totam mediam Terram ſecundùm lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemiſphærio ad aliud tranſiverunt, ipſæ per ætheram circumfuſum, revertantur ad illud idem hemiſphærium, per quod priùs Terram ingreſſæ ſunt, atque ita rurſus illam permeantes, quendam ibi quaſi vorticem componant.

CXXXIV. *Nullos in aëre, nec in aqua eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.*

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas ſtriatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diverſa corpora genita eſſe poſſe oſtendimus; nempe Terræ cruſtam interiorem ſive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimusque, articulo 113 tertiæ partis, nulla niſi in craſſioribus iſtius ætheris particulis, meatuum ad menſuram particularum ſtriatarum efformatorum, veſtigia manere potuiſſe; Advertendum eſt hoc in locò, iſtas omnes craſſiores particulas, ad interiorem Terræ cruſtam initio confluxiſſe; nullasque in aqua nec in aëre eſſe poſſe; tum quia nullæ ibi particulæ ſatis craſſæ; tum etiam quia, cùm iſta corpora fluida ſint, ipſorum particulæ aſſiduè ſitum mutant, & proinde ſi qui olim in iis fuiſſent tales meatus, cùm certum & determinatum ſitum requirant, jamdudum iſtâ mutatione corrupti eſſent.

CXXXV. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.*

Ac præterea cùm ſuprà dictum ſit, Terræ cruſtam interiorem, conſtare partim ramoſis particulis ſibi mutuò annexis, partim aliis, quæ per ramoſarum intervalla hinc inde moventur, iſti etiam meatus in his mobilioribus eſſe non poſſunt, propter rationem mox allatam, ſed in ramoſis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata eſt: ſed cùm poſtea varia metalla, ex terra interiore ad hanc exteriorem adſcenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & ſolidioribus illius particulis conflata ſunt, ejuſmodi meatus habere non debeant, certè illud, quod ex ramoſis & craſſis, ſed non adeò ſolidis particulis conſtat, non poteſt iis eſſe deſtitutum. Et valde rationi conſentaneum eſt, ut credamus ferrum tale eſſe.

CXXXVI. *Curtales meatus ſint in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liquefcit, nec ullum etiam adeò durum, ſine alterius corporis miſturâ reddi poteſt: quæ tria indicio ſunt, ejus ramenta magis ramoſa ſive anguloſa eſſe, quàm cæterorum, & ideò ſibi invicem firmiùs annecti. Nec obſtat, quòd nonnullæ ejus glebæ ſatis facilè primâ vice, igni liqueſcant, tunc enim earum ramenta, nondum ſibi mutuò annexa, ſed una ab aliis disjuncta ſunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum ſit aliis

metallis durius & minùs fuſile, eſt tamen etiam unum ex minimè ponderoſis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio ſunt, ejus particulas non eſſe aliorum metallorum particulis ſolidiores, ut ſunt craſſiores, ſed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Quæ ratione etiam ſint in ſingulis ejus ramentis.* Nolo tamen hîc affirmare in ſingulis ferri ramentis eſſe integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ tranſeant particulæ ſtriatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipſis reperiantur: ſed hîc ſufficiet, ſi putemus iſtiusmodi foraminum medietates, in ſingulorum ramentorum ſuperficiebus ita eſſe inſculptas, ut, cùm iſtæ ſuperficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi poteſt, craſſiores illas ramoſas, & foraminoſas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi ſpirituum ſive ſuccorum aerium, illam permeantium, ita fuiſſe diviſas, ut dimidiata iſta foramina, in ſuperficiebus ramentorum, quæ ab ipſis ſeparabantur, remanerent; atque hæc ramenta poſtea per venas terræ exterioris, tum ab iſtis ſpiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protruſa, paullatim in fodinas adſcendiſſe.

CXXXVIII. *Quomodo iſti meatus apti reddantur, ad particulas ſtriatas ab extrorſus parte venientes, admittendas.* Notandumque eſt, ipſa ſic adſcendendo, non ſemper in easdem partes converti poſſe, quia ſunt anguloſa, & diverſas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cùm particulæ ſtriatæ, quæ à terra interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem ſibi vias quærunt, iſtorum ramentorum meatus ita ſitos inveniunt, ut, ad motum ſuum ſecundùm lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ prius egredi conſueverant, ingredi conentur, ipſas ibi occurrere, perexiguis iſtis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum ſpiras eminere, ac regreſſuris particulis ſtriatis aſſurgere ſupra dictum eſt; hasque ramulorum extremitates initio quidem illis reſiſtere, ſed ab ipſis ſæpe-ſæpius impulſas, ſucceſſu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque poſtea iſti meatus, ramentorum quibus inſunt, ſitu mutato, alia ſua orificia particulis ſtriatis obvertunt, has rurſus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus aſſurgentium, ipſasque paullatim in aliam partem inflectere, & quo ſæpius atque diutius hoc iteratur, eò ramulorum iſtorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

CXXXIX. *Quæ ſit natura magnetis.* Et quidem ea ramenta, quæ ſæpe hoc pacto per exterioris terræ venas adſcendendo, modò in unam, modò in aliam partem converſa fuere, ſive ſola ſimul collecta ſint, ſive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò, quæ vel ſemper eundem ſitum retinuerunt; vel certè, ſi, ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coacta fuerint, ſaltem ibi poſtea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanſerunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla eſt ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus

omni-

omnino eſt magnes, in quo non aliquid ferri contineatur; etſi fortè aliquando iſtud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut faciliùs igne corrumpi, quàm ab iis educi poſſit.

CXL. *Quomodo fa-ctione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

Cum autem ferri glebæ igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur; earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc indè ſe contorquent, donec applicent ſe unà aliis, ſecundùm eas ſuperficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, inſculptos eſſe paullò antè dictum eſt; ac etiam donec iſtorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, ſtatim particulæ ſtriatæ, quæ non minùs in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberius quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ ſuperficies, ex quarum apto ſitu & conjunctione exſurgunt, tam facilè quàm priùs ſitum mutent, & ipſarum contiguitas, vel ſaltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorſum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipſa, propter agitationem ignis pergant moveri, multa ſimul in eundem motum conſpirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quaſi guttulas aut grumulos diſtinguitur: ita ſcilicet, ut omnia illa ramenta, quæ ſimul moventur, unam quaſi guttam conficiant, quæ gutta ſuam ſuperficiem motu ſuo ſtatim lævigat & perpolit. Occurſu enim aliarum guttarum, quidquid eſt rude atque anguloſum in ramentis, ex quibus conſtat, ab ejus ſuperficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujusque guttulæ partes, quam arctiſſimè ſimul junguntur.

CXLI. *Cur chalybs ſit valde durus, rigidus, & fragilis.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas ſive grumulos diſtinctus, ſi celeriter frigeſcat, concreſcit in chalybem admodum durum, rigidum, & fragilem, fere ut vitrum. Quippe durus eſt, quia conſtat ramentis ſibi mutuò arctiſſimè conjunctis; & rigidus, hoc eſt, talis, ut ſi flectatur, ſponte redeat ad priorem figuram, quia flexione iſtâ ejus ramentorum exiguæ ſuperficies non disjunguntur, ſed ſoli meatus figuras mutant, ut ſupra de vitro dictum eſt; denique eſt fragilis, quia guttulæ, ſive grumuli, quibus conſtat, ſibi mutuò non adhærent, niſi per ſuperficierum ſuarum contactum; atque hic contactus, non niſi in pauciſſimis & perexiguis locis immediatus eſſe poteſt.

CXLII. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum,*

Non autem omnes glebæ æquè aptæ ſunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & duriſſimus chalybs fieri ſolet, vile tantùm ferrum dant, cùm igne non convenienti funduntur. Nam ſi glebæ ramenta ſint adeò anguloſa & confragoſa, ut ſibi mutuò prius adhæreant, quàm ſuperficies ſuas aptè poſſint ad invicem applicare, atque in guttulas diſtingui; vel ſi ignis non ſit ſatis fortis, ad liquorem ita in guttulas diſtinguendum, & ramenta ipſas componentia ſimul conſtringenda; vel

con-

Digitized by Google

contra si sit tam fortis, ut istorum ramentorum aptum situm disturbet, non chalybs, sed ferrum minùs durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.*

Ac etiam chalybs jam factus, si rursus igni admoveatur, etsi non facilè liquescat, quia ejus grumuli nimis crassi sunt & solidi, ut ab igne integri moveantur; & ramenta, quibus unusquisque grumulus constat, nimis arctè compacta, ut locis suis planè extrudi possint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & postea si lentè refrigeretur, non resumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, sed fit flexile instar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta anguloſa & confragosa, quæ ex grumulorum superficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protrusa erant, foras se exserunt, & una aliis implicata, tanquam uncis quibusdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta ista, non ampliùs tam arctè in grumulis suis compacta sint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, sed tanquam hamis vel uncis quibusdam alligati, sibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, sed mollis & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, nisi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur, non autem ferro, saltem tanta. Cujus ratio est, quod ramenta in chalybe non tam longè absint à situ, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi resumant, & in celerrima refrigeratione retineant: cùm autem in ferro talem situm nunquam habuerint, nunquam etiam illum resumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, aliosve liquores frigidos mergi solet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentius frigescat: & quia quo durior, & rigidior, eò etiam fragilior evadit, ut gladii, serræ, limæ, aliave instrumenta ex eo fiant, non semper in frigidissimis liquoribus exstingui debet, sed in temperatis, prout in unoquoque ex istis instrumentis, magis minusve fragilitas est vitanda, quàm durities optanda. Et ideò dum certis liquoribus ita mergitur, non immeritò dicitur temperari.

CXLIV. *Quæ sit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, satis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro esse debere; ac etiam eos in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipsorum spiris eminentes, cùm semel in unam partem flexæ sunt, non tam facilè in contrariam posse inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes istos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia sua recipiendis particulis striatis, ab Austro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; sed eorum situm varium atque incertum esse debere, propterea quod ignis agitatione

Digitized by Google

tatione turbatur. Et in breviſſimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore ſiſtitur, tot tantùm ex iſtis meatibus verſus Auſtrum & Boream converti poſſunt, quot particulæ ſtriatæ à polis Terræ venientes, ſibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia iſtæ particulæ ſtriatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non reſpondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo ſitu, quem habuit reſpectu partium terræ, cùm ultimo candefactum refriguit, vel etiam ab eo, in quo diu immotum ſtetit, ſi diu in eodem ſitu ſteterit immotum; ſed pro multitudine meatuum, quos in ſe continet, poteſt habere adhuc majorem.

CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

Quæ omnia ex principiis Naturæ, ſupra expoſitis, ita ſequuntur, ut quamvis non reſpicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas ſuſcepi, ea tamen non aliter ſe habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perſpicuè omnium iſtarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur ſufficere, ad perſuadendum ea vera eſſe, quamvis ex Naturæ principiis ſequi neſciremus. Et quidem magneticæ proprietates, quæ ab ipſarum admiratoribus notari ſolent, ad hæc capita poſſunt referri.

1. Quod in magnete duo ſint poli, quorum unus ubique locorum, verſus Terræ polum Borealem, alius verſus Auſtralem [illegible]onvertit.

2. Quod iſti magnetis poli, pro diverſis Terræ locis, quibus inſiſtunt, diverſimodè verſus ejus centrum ſe inclinent.

3. Quod ſi duo magnetes ſint ſphærici, unus verſus alium eodem modo ſe convertat, ac quilibet ex ipſis verſus Terram.

4. Quod poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedant.

5. Quod ſi in contrario ſitu detineantur, ſe mutuò refugiant.

6. Quod ſi magnes dividatur plano, lineæ per ſuos polos ductæ parallelo, partes ſegmentorum, quæ priùs junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.

7. Quod ſi dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, duo puncta prius contigua, fiant poli diverſæ virtutis, unus in uno, alius in alio ſegmento.

8. Quod quamvis in uno magnete ſint tantùm duo poli, unus Auſtralis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipſius fragmentis, duo etiam ſimiles poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diverſa videtur, eadem ſit in quavis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete iſtam vim recipiat, cùm tantùm ei admovetur.

10. Quod pro variis modis, quibus ei admovetur, eam diverſimodè recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam ſempet ſecundùm ſuam longitudinem recipiat.

Digitized by Google

12. Quod magnes de vi ſua nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipſa breviſſimo quidem tempore ferro communicetur, ſed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs duriſſimus eam majorem recipiat, & receptam conſtantius ſervet, quàm vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minus perfecto.

16. Quod ipſa etiam Terra ſit magnes, & nonnihil de ſua vi ferro communicet.

17. Quod hæc vis in Terra, maximo magnete, minùs fortis appareat, quàm in plerisque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, ſuas extremitates eodem modo verſus Terram convertant, ac magnes ſuos polos.

19. Quod eas non accuratè verſus Terræ polos convertant, ſed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quod iſta declinatio cum tempore mutari poſſit.

21. Quod nulla ſit, ut quidam ajunt, vel fortè quod non eadem, nec tanta ſit, in magnete [illegible]ra unum ex ſuis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terra diſtant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad idem ferrum ſuſtinendum.

25. Quod rotulæ ferreæ, magneti appenſæ, gyrario in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis varie poſſit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipſum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvis fortis, ferrum à ſe diſtans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non poſſit.

28. Quod contra magnes debilis, aut exiguum ferrum, ſæpe aliud ferrum ſibi contiguum ſeparet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Auſtralem, plus ferri ſuſtineat in Borealibus regionibus, quàm ille, quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibusdam modis ſe diſponat.

31. Quod lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

32. Quod eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.

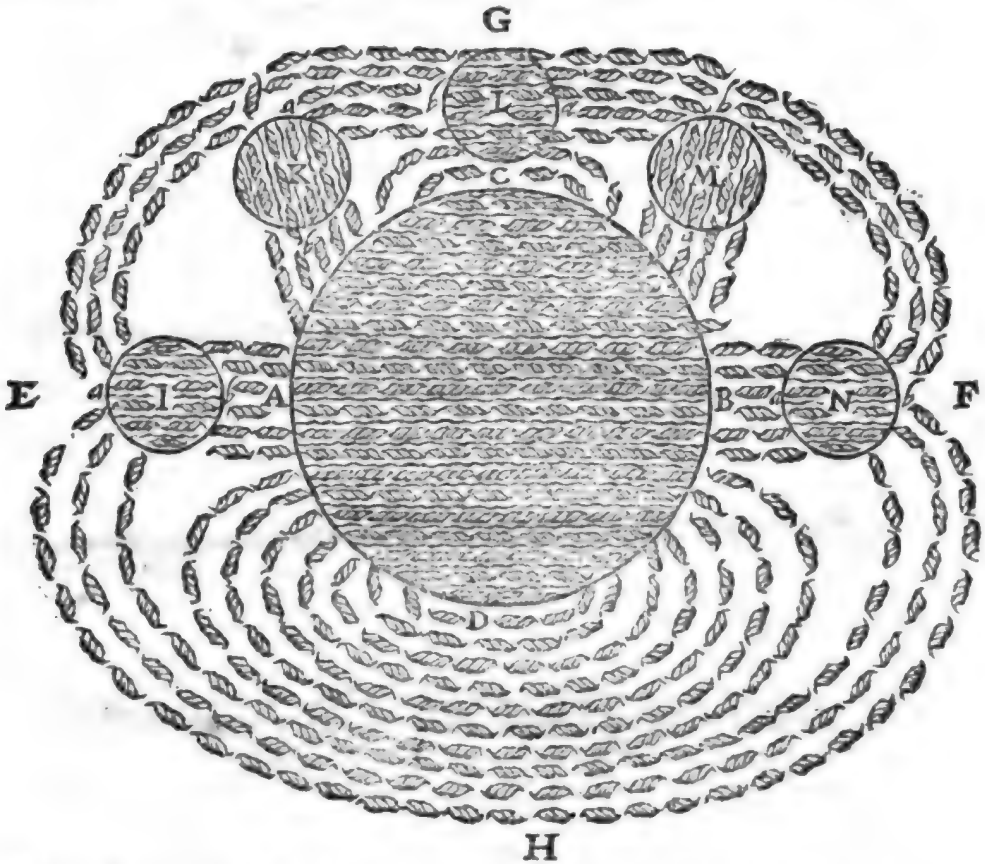
33. Quod magnes ad Terram aliosve vicinos magnetes aliter converſus

Digitized by Google

ſus manens, quàm ſponte ſe converteret, ſi nihil ejus motui obſtaret, ſucceſſu temporis ſuam vim amittat.

34. Quod denique iſta vis etiam rubigine, humiditate & ſitu minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognita ratione.

Ad quarum proprietatum cauſas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram A B, cujus A eſt polus Auſtralis, & B Borealis: notemusque particulas ſtriatas, ab Auſtrali cœli parte E venientes, alio *Quomodo particula ſtriata* CXLVI.



planè modo introrſas eſſe, quàm venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi planè non poſſint. Notemus etiam, Auſtrales quidem recta pergere ab A verſus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circumfuſum reverti à B verſus A; eodemque tempore Bo- *per Terram meatus ſuos ſtruant.*

reales tranſire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem circumfuum: quia meatus, per quos ab una parte ad aliam venerant, ſunt tales, ut per ipſos regredi non poſſint.

CXLVII. *Quod difficilius tranſeant per aërem, aquam, & terram exteriorem quàm per interiorem.* Interim verò quot novæ ſemper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abſcedunt; vel in itinere diſſipantur, & figuras ſuas amittunt: non quidem tranſeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad menſuram ſuam excavatos, per quos ſine ullo offendiculo celerrimè fluunt; ſed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejusmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particulisque ſecundi & tertii elementi aſſiduè occurrunt, quas cùm loco expellere laborant, interdum ab ipſis comminuuntur.

CXLVIII. *Quod faciliùs tranſeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exterioris.* Jam verò ſi fortè iſtæ particulæ ſtriatæ magnetem ibi offendant; cùm in eo inveniant meatus ad ſuam figuram conformatos, eodemque modo diſpoſitos ac meatus terræ interioris, ut paullò ante diximus, non dubium eſt, quin multò faciliùs per illum tranſeant, quàm per aërem vel alia corpora terræ exterioris: ſaltem cùm iſte magnes ita ſitus eſt, ut habeat ſuorum meatuum orificia converſa verſus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illa liberè ingredi poſſunt.

CXLIX. *Qui ſint poli magnetis.* Et quemadmodum in terra, ſic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua ſunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ ſtriatæ, venientes ab Auſtrali cœli parte, dicemus polum Auſtralem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ ſtriatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quod vulgò alii polum, quem vocamus Auſtralem, vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui ſoli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti uſu approbandi, loqui ſolet.

CL. *Cur iſti poli ſe convertant verſus polos Terræ.* Cùm autem hi poli magnetis, non reſpiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ ſtriatæ, quibus liberum tranſitum præbere poſſunt, tunc iſtæ particulæ ſtriatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundùm lineas rectas, donec ipſum ad naturalem ſitum reduxerint: ſicque quoties à nulla externa vi retinetur, efficiunt, ut ejus polus Auſtralis, verſus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis verſus Auſtralem. Quoniam eæ, quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Auſtrum tendunt, venere prius ab Auſtrali cœli parte per mediam Terram, & venere à Boreali, quæ ad Boream reverſuntur.

CLI. *Cur etiam terra rationes* Efficiunt etiam ut magnes, pro diverſis terræ locis quibus inſiſtit, unum ex polis ſuis, altero magis aut minùs verſus illam inclinet. Nempe in

Æqua-

Æquatore quidem *a*, polus Auſtralis magnetis L, verſus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejusdem magnetis, verſus Auſtralem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ ſtriatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis H omnino deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum ſuum *b* magis aut minùs erigit, & polum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus eſt polo Terræ B. Quorum cauſa eſt, quòd Auſtrales particulæ ſtriatæ, magnetem N ingreſſuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, ſecundùm lineas rectas ſurgant; Boreales verò ab hemiſphærio Terræ D A Ç, circumquâque per aërem verſus eundem magnetem N venientes, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus ſuperiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Auſtrales verò ingreſſuræ magnetem M, à toto Terræ tractu, qui eſt inter B & M, adſcendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, ne à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipſius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus eſt, quàm cùm depreſſus, impediantur.

verſus ejus centrum ſe reclinent.

Vid. Fig. p. 147.

CLII.

Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet eodem modo atque ad Terram.

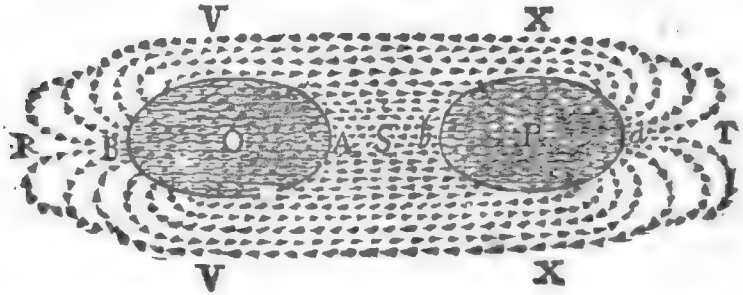
Cùm autem iſtæ particulæ ſtriatæ, per ſingulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes ſphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipſas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ ſemper eſſe congregatas, quàm in aëre indè remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus, quos habent in Terrâ interiore, major eſt earum copia in toto aëre, aliisque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda ſunt de uno magnete, reſpectu alterius magnetis, ac de Terra, quæ ipſa maximus magnes dici poteſt.

CLIII.

Cur duo magnetes ad invicem accedant, & qua ſit cujusque ſphæra activitatis.

Neque verò duo magnetes, ſe tantum ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Auſtralem alterius reſpiciat, ſed præterea poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedunt donec ſe mutuo contingant, ſi nihil ipſorum motum impediat. Notandum enim eſt particulas ſtriatas celerrimè moveri, quandiu verſantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quod pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, easque propellere, quoniam hæ ad ſecundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ, quæ tranſeunt per magnetem O, celeritate qua feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi ſecundùm lineas rectas, verſus R & S, donec ibi tam multis particulis ſecundi aut tertii elementi occurrerint, ut ab ipſis

utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S, per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O; quam patet eò majorem esse debere, quo magnes est major, præsertim



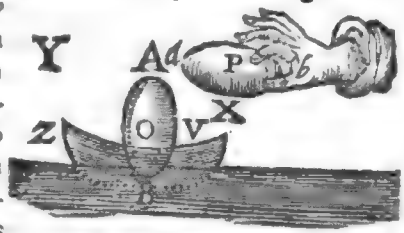
quo longior secundùm lineam A B, quia particulæ striatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam, quæ transeunt per magnetem P, recta utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphæra suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, si nullum habeat locum, quo possit recedere: ut nullum habet, cùm istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ; sed cùm in unam coalescunt, tunc primò facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, recta pergere usque ad P, in locum earum, quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quàm reflecti versus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quàm reflecti versus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ, non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quàm si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, recta pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec se contingant in S, quàm per totum istum aërem eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cùm hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, si unus retineatur, cùm saltem alter ad ipsum venit.

CLIV. *Cur interdum se invicem refugiant.*

Poli autem cognomines duorum magnetum, non sic ad invicem accedunt, sed contra potius, si nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim striatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obversus est, venientes, cùm hunc alterum ingredi non possint, spatium aliquod exigunt inter istos duos magnetes quo transeant, ut ad alium magnetis, ex quo egressæ sunt, polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cùm ingre-

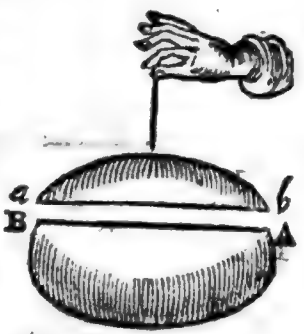
Digitized by Google

ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, qua motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cùm eorum axes B A & *a b* ſunt in eâdem lineâ rectâ. Sed cùm tantillo magis in unam partem, quàm in aliam inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt, modo paullò antè explicato; vel ſi hæc eorum converſio impediatur, non autem motus rectus, tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundùm lineam rectam. Ita ſi magnes O exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcumque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulæ ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.



Et ex his facillimè intelligitur, cur ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque liberè ſuſpendatur ſupra magnetem, ex quo reſectum eſt, ſponte ſe convertat, & ſitum contrarium ejus, quem priùs habuerat, affectet; ita ut ſi partes A & *a* priùs junctæ fuerint, itemque B & *b*, poſtea *b* vertat ſe verſus A, & *a* verſus B: quia nempe antea pars Auſtralis unius, Auſtrali alterius juncta erat, & Borealis Boreali, poſt diviſionem verò particulæ ſtriatæ per Auſtralem partem unius egreſſæ, per Borealem alterius ingredi debent; & egreſſæ per Borealem, ingredi per Auſtralem.

CLV. *Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem juncta erant, ſe mutuò etiam refugiant.*



Manifeſtum etiam eſt, cur ſi magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, poli ſegmentorum, quæ ante ſectionem ſe mutuò tangebant, ut *b* & *a*, ſint contrariæ virtutis: quia particulæ ſtriatæ, quæ per unum ex iſtis polis egrediuntur, per alium ingredi debent.

CLVI. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis ſint poli diverſa virtutis.*

Nec minùs manifeſtum eſt, eandem eſſe vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim iſta vis alia eſt in polis, quàm in reliquis partibus, ſed tan-

CLVII. *Cur eadem*

Sic vis in quavis magnetis parte, ac in toto.

tantùm major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ ſtriatæ, quæ per longiſſimos magnetis meatus tranſierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ ſunt. Saltem in magnete ſphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli eſſe cenſetur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam iſta vis alia eſt in uno polo quàm in alio, niſi quatenus particulæ ſtriatæ per unum ingreſſæ per alium egrediuntur: atqui nulla eſt tantilla pars magnetis, in quâ, ſi habent ingreſſum, non habeant etiam egreſſum.

CLVIII.

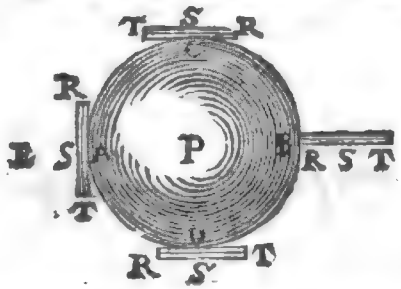
Cur magnes ſuam vim ferro ſibi admoto communicet.

Nec mirum eſt, quòd ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Jam enim habet meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos, nihilque ipſi deeſt ad iſtam vim acquirendam, niſi quòd exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta conſtant, extremitates, hinc inde in iſtis meatibus promineant; quæ omnes verſus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus, per quos tranſire poſſunt particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & verſus oppoſitam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ ſtriatæ magna vi & magna copia, torrentis inſtar, in ferri meatus irruentes, iſtas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt; ac proinde ipſi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam deſiderabatur.

CLIX.

Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipſam diverſimodè recipiat.

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit iſtam vim. Sic pars R terri R S T, ſi applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Auſtralis ferri, quia per illam ingredientur particulæ ſtriatæ ab Auſtro venientes, & per partem T ingredientur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, ſi jacet ſupra æquatorem magnetis, & reſpiciat ejus polum Borealem, ut in C, fiet rurſus polus Auſtralis ferri; ſed ſi invertatur, & reſpiciat polum Auſtralem, ut in D, tunc amittet vim poli Auſtralis, & fiet polus Borealis. Denique ſi S pars media iſtius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ ſtriatæ Boreales illud ingreſſæ per S, utrimque egredientur per R & T; ſicque utraque extremitate recipiet vim poli Auſtralis, & in medio vim poli Borealis.



CLX.

Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem.

Quæri tantùm poteſt, cur iſtæ particulæ ſtriatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant verſus E, ſed potiùs hinc inde reflectantur verſus R & T, ſicque hoc ferrum ſecundùm ſuam longitudinem potiùs quàm ſecundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; ſed facilis reſponſio eſt, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco verſus ferrum reflectuntur.

Facis

Facilis etiam reſponſio eſt, ſi quæratur, cur magnes nihil amittat de ſua vi, cùm eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ ſtriatæ ex eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: niſi forſan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora tranſeundo, copioſiùs etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum eſt, egrediantur; quo tantum abeſt, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur.

CLXI. *Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.*

Et breviſſimo tempore iſta vis ferro accedit, quia particulæ ſtriatæ celerrimè per ipſum fluunt; ſed longâ morâ in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manſerunt, eò difficiliùs in contrariam reflectuntur.

CLXII. *Cur hæc vis celerrimè ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur.*

Et chalybs iſtam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis ſtriatis recipiendis idoneos: Eamque conſtantiùs ſervat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minùs flexiles.

CLXIII. *Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quam vilius ferrum.*

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ ſtriatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes, ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures ſimul eò ruentes, plures ejusmodi meatus ſibi aperiunt. Notandum enim eſt, plures eſſe tales meatus in chalybe, qui ſcilicet ex ſolis ferri ramentis conſtat, quàm in magnete, in quo multum eſt materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa ſunt; atque ideò cùm paucæ tantùm particulæ ſtriatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, ſed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXIV. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quam à minùs perfecto.*

Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo ſcilicet iſtæ ramulorum extremitates ſunt valde flexiles, ab ipſa terra magnete quidem maximo, ſed admodum debili, nonnullam vim magneticam breviſſimo tempore poſſit accipere. Nempe ſi ſit oblongum, nulla tali vi adhuc imbutum, & unâ ſuâ extremitate verſus Terram inclinata, vim poli Auſtralis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, ſi eadem ejus extremitas attollatur, & oppoſita deprimatur.

CLXV. *Cur ipſa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.*

Sed ſi quæratur, cur iſta vis in Terra maximo magnete, debilior ſit quàm in aliis minoribus: Reſpondeo, me non putare illam eſſe debiliorem, ſed potiùs multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis ſtriatis perviam eſſe ſupra dictum eſt; verùm iſtas particulas ſtriatas, ab ipsâ egreſſas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam ſuperioris Terræ regionis cruſtam, ex qua metalla oriuntur, & in qua ſunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas uſque ad nos pervenire. Judico enim iſtos meatus, tum in illa cruſta interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo converſos eſſe, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ ſtriatæ, quæ per hanc

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terra debilior ſit, quàm in parvis magnetibus.*

mediam regionem ab Austro ad Boream fluunt, revertantur à Borea ad Austrum, per omnes quidem superioris partes, sed præcipuè per ejus crustam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quò cum maxima earum pars se conferat, paucæ supersunt, quæ per hunc nostrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis destituta, sibi viam quærant. Quæ si rectè conjicio, magnes è terra excisus, & in cymba super aquam liberè collocatus eandem illam faciem, quâ semper antea dum terræ hærebat, Septentriones spectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus, quæ in Terra est primus inventor, expertum se esse affirmat. Nec moror quòd alii contrarium purent se vidisse; forsan enim iis imposuit, quòd cùm illa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, esset magnes, poli magnetis excisi ad eam se convertetent; ut paullò antè dictum est, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tacta semper sua virtutis polos in extremitatibus suis habeant.*

Jam verò, cùm ista virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, nisi secundùm ejus longitudinem, certum est acum ipsâ imbutam, suas semper extremitates versus easdem terræ partes debere convertere, versus quas magnes sphæricus polos suos convertit; & semper ejusmodi acus suæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus istis præcisè habere.

CLXVIII. *Cur poli magnetica virtutis, non semper accuratè versus Terræ polos dirigantur; sed ab iis variè declinent.*

Et quia facilius earum extremitates à reliquis partibus dignosci possunt, quàm poli magnetis, ipsarum ope notarum est, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accurate respicere, sed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis causa, ut jam antè Gilbertus animadvertit, ad solas inæqualitates, quæ sunt in hac terra superficie, referri debet. Manifestum enim est, in unius hujus exterioris terræ partibus, multò plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quàm in aliis; quo fit, ut particulæ striatæ, à terra interiori egredientes, majori copiâ versus quædam loca fluant, quàm versus alia, sicque ab itineribus suis sæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acus conversio, pendet à solo cursu istarum particularum, omnes earum inflexiones sequi debet. Hujusque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non sit sphærica: nam si acus exigua supra diversas ejus partes collocetur, non semper eodem planè modo ad ejus polos se convertet, sed sæpe ab ipsis aliquantum declinabit. Nec putandum est in eo disparem esse rationem, quòd inæqualitates, quæ sunt in extimâ terræ superficie, ad totam ejus molem comparatæ, perexiguæ sint; non enim cum ipsa, sed cum acubus aut magnetibus, in quibus declinatio fit, sunt comparandæ, sicque satis magnas esse apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum ista declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, istam declinationem non semper in iisdem terræ locis eandem manere, sed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; sed etiam quia ejus glebæ, quæ sunt in hac terra exteriore, qui-

quibusdam in locis cum tempore corrumpi poſſunt, & aliæ in aliis generari, ſive ab interiore terra ſubmitti.

CLXX. *Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit, quam cùm ejus poli æqualiter a Terra diſtant.*

Sunt etiam qui dicunt, iſtam declinationem nullam eſſe in magnete ſphærico, ſupra polum ſuum Auſtralem, in his Borealibus regionibus, vel ſupra Borealem in Auſtralibus, perpendiculariter ſtante, illumq; hoc pacto cymbæ impoſitum, quandam æquatoris ſui partem, ſemper accuratè eandem verſus Boream, & oppoſitam verſus Auſtrum convertere. Quod an verum ſit, nullo mihi adhuc experimento compertum eſt. Sed facilè mihi perſuadeo non omnino eandem, nec fortè etiam tantam eſſe declinationem, in magnete ita conſtituto, quàm in eo cujus poli æqualiter à terra diſtant. Nam particulæ ſtriatæ, in hac ſuperiore terræ regione, non modo per lineas æqualiter ab ejus centro diſtantes, ab uno polo ad aliũ revertuntur, ſed etiã ubiq; (præterquã ſub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus aſcendunt: & magnetis ſupra polos erecti converſio ab his ultimis, declinatio verò à prioribus præcipuè dependet.

CLXXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

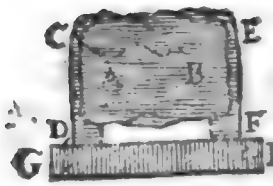
Præterea magnes trahit ferrum, ſive potiùs magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractatio eſt, ſed ſtatim atque ferrum eſt intra ſphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ ſtriatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non aliter quàm duo magnetes accedant. Imo etiam ferrum liberiùs movetur, quàm magnes, quia conſtat iis tantùm ramentis, in quibus particulæ ſtriatæ ſuos habent meatus, magnes autem multâ materiâ lapideâ gravatur.

CLXXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.*

Sed multi mirantur magnetem armatum, ſive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri poſſe ſuſtinere, quàm ſolum magnetem. Cujus tamen ratio detegi poteſt ex eo, quòd etiamſi plus ſibi appenſi ferri ſuſtineat, non tamen idcirco plus ad ſe alliciat, ſi vel minimum ab eo removeatur; nec etiam plus ſuſtineat, ſi corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, iſtam majorem ejus vim, ex ſola differentia contactus oriri: quod nempe laminæ ferreæ meatus, aptiſſimè congruant cum meatibus ferri ipſi appenſi, & ideo particulæ ſtriatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud tranſeuntes, omnem aërem intermedium expellant, efficiantque, ut eorum ſuperficies ſe invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungatur: jamque ſupra oſtenſum eſt, nullo glutino duo corpora melius ad invicem poſſe alligari, quàm immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam, quæ in eo eſt; hincque fit, ut ſemper aliquantulum ſpatii inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ ſtriatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

CLXXIII. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, ſe invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum.*

Mirantur etiam nonnulli, quòd quamvis poli magnetis contrariæ virtutis eſſe videantur, ſe tamen invicem juvent ad ferrum ſuſtinendum: ita ut, ſi ambo laminis ferreis armentur, poſſint ferè duplo plus ferri ſimul ſuſtinere, quàm unus ſolus. Nempe ſi A B eſt magnes, cujus polis adjunctæ ſunt laminæ C D & E F



& E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, ſuperficie ſatis longa ipſas tangat, hoc ferrum G H duplo ferè gravius eſſe poteſt, quàm ſi ab una tantùm ex iſtis laminis ſuſtineretur. Sed hujus rei ratio evidens eſt, ex motu particularum ſtriatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ ſint, quod quæ per unum polum ingrediuntur, non poſſint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in ſuſtinendo ferro conſentiant; quia venientes ab Auſtrali magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes uſque ad Auſtralem *a*, occurrunt aliæ laminæ chalybeæ F E, per quam adſcendunt ad B, polum magnetis Borealem; & vice verſâ egreſſæ ex B, per armaturam E F, ferrum appenſum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.

CLXXIV. *Cur gyratio rotula ferrea, à vi magnetis cui appenſa eſt, non impediatur.*

Hic autem motus particularum ſtriatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur conſentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis inſtar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cum ab eo remotæ terræ inſiſtunt. Et ſanè ſi particulæ ſtriatæ motu tantùm recto agerentur, & ſingulos ferri meatus, per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis, ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarem eas ſiſtere debere gyrationem iſtarum rotularum. Sed quia ſemper ipſæmet gyrant, unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & obliquè tranſire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac ſi eſſet immota, minusque ipſius motus impeditur à contactu magnetis, cùm ei ſic appenſa gyratur, quàm à contactu Terræ, cùm ſuo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magneris augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri acceſſu. Sed una in hoc generalis regula eſt, quòd quoties ita ſiti ſunt iſti magnetes, ut unus in alium particulas ſtriatas mittat, ſe invicem juvent; contra autem, ſi unus ab alio eas abducat, ſibi obſtent. Quia quò celeriùs & copioſiùs iſtæ particulæ, per unumquemque magnetem fluunt, eò major in eo eſt virtus, & magis agitatæ, ac plures ab uno magnete vel ferro in alium mitti poſſunt, quàm eo abſente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum conſituto. Sic non modò, cùm polus Auſtralis unius magneris, polo Boreali alterius conjunctus eſt, ſe invicem juvant ad ferrum aliis ſuis polis appenſum ſuſtinendum; ſed etiam cùm diſjuncti ſunt, & ferrum inter utrumque collocatur.

Ex. gr., magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E ſibi conjunctum retinendum; & vice versâ, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E in aëre ſuſtinendam: poteſt enim eſſe tam gravis, ut ab eo ſolo ſic ſuſtineri non poſſet, ſi alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C inniteretur.

Sed

Sed interim quædam vis magnetis F, impeditur à magnete C, nempe illa, quam habet ad ferrum D E ad ſe alliciendum. Notandum enim eſt hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non poſſe à magnete F, quem non tangit, etiamſi hunc illo multò potentiorem eſſe ſupponamus. Cujus ratio eſt, quòd particulæ ſtriatæ per hos duos magnetes,& per hoc ferrum,tanquam per unicum magnetem,modo ſupra explicato tranſeuntes, æqualem ferè habeant vim in tòto ſpatio,quod eſt inter C & F,nec ideo poſſint ferrũ DE, non ſolâ iſtâ vi magneticâ,ſed inſuper contactu ſuo magneti C alligatum,verſus F adducere. CLXXVI. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum ſibi non contiguum, à magnete debiliore attrahere non poſſit.*

Atque hinc patet, cur ſæpe magnes debilis, aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim eſt, hoc nunquam fieri, niſi cùm magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cùm duo magnetes, ferrum oblongum polis diſſimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in alia, & deinde iſti duo magnetes ab invicem removentur, ferrum intermedium non ſemper debiliori, nec etiam ſemper fortiori, ſed modo uni, modo alteri adhæret: nullamque puto eſſe rationem, cur uni potiùs quàm alteri adhæreat, niſi quòd eum, cui adhæret, in majori ſuperficie quàm alium tangat. CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.*

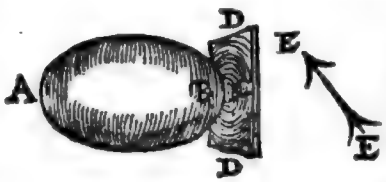
Ex eo verò, quòd magnes F juvet magnetem C, ad ferrum D E ſuſtinendum, manifeſtum eſt, cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Auſtralis, plus ferri ſuſtineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur,eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contra autem alius polus, propter ſitum non convenientem, à Terra impeditur. CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.*

Si paullò curioſiùs conſideremus,quo pacto limatura ferri circa magnetem ſe diſponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet,ejus pulviſculos non confuſè coacervari, ſed unos aliis incumbẽdo,quosdam quaſi tubulos componere,per quos particulæ ſtriatæ liberiùs quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ, ut clarè ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum,in quo ſit foramen,cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit,ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo, quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent,ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſupra deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur,& polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circumſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ,per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuò reſpicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii verò, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hîc ſunt lineæ BRVXT Vide Fig. a. Notari etiam poteſt, cùm aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Auſtrali, pag. 150. CLXXIX. *De iis, quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.*

unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infrà poſiti, verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primò ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab iis, quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde ſi iſte inferior magnes multò potentior ſit ſuperiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem: quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori adſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos, quos cùm ingredi non poſſint, niſi per easdem illorum ſuperficies, quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contrà verò, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos rectà verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent; ſed non ideo à ſuperiori ſeparatur, niſi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactus, de qua egimus paullò ante. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantùm à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quàm illum tangent. Cùm enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quasdam limaturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impedit.*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim ſuſtinendi ferri multum auget, ut antè dictum eſt, impedit ejusdem vim ferri ad ſe alliciendi aut convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta eſt, acum E F ad ſe alliciat, aut convertat. Jam enim advertimus particulas ſtriatas, quæ progrederentur à B verſus E F, abſque hac lamina eſſet, in ea reflecti ex C verſus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipſam quàm per aërem fluunt, ſicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo, quo ſuprà diximus, paucas à media Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per interiorem cruſtam ſuperioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantùm vis magnetica totius Terræ hîc apud nos ſentiatur.



CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpoſitio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni poteſt, à quo magnes A B impediatur, ne vim ſuam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terra, quantumvis ſolidum & durum, in quo non ſint plurimi meatus; non quidem ad menſuram par-

Digitized by Google

particularum ſtriatarum efformati, ſed multò majores, utpote qui etiam globulos ſecundi elementi recipiunt; & per quos idcirco iſtæ particulæ ſtriatæ, non minùs liberè tranſire poſſunt, quàm per aërem, in quo iſtos etiam globulos ſecundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur magnetis poſitio non conveniens, ejus vires paullatim minuat.*

Si ferrum aut magnes diu detineatur aliter converſus ad Terram, aliosve vicinos magnetes, quàm ſponte ſe converteret, ſi nihil ejus motum impediret, hoc ipſo vires ſuas paullatim amittit; quia tunc particulæ ſtriatæ, ex Terra vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel aversè ipſius meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & ſitus, eas etiam imminuat, & vehemens ignis planè tollat.*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac ſitu valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præſtat aëris humiditas & ſitus, quia rubiginis initia ſunt. Ignis autem agitatio iſtorum ramentorum poſitionem planè diſturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuiſſe obſervatum, cujus ratio ex iis, quæ explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in ſuccino, cerâ, reſinâ, & ſimilibus.*

Hic autem occaſione magnetis, qui trahit ferrum, aliquid addendum eſt de ſuccino, gagate, cerâ, reſinâ, vitro & ſimilibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non ſit inſtituti, particularia ulla explicare, niſi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda nec examinare poſſim iſtam vim in gagate vel ſuccino, niſi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipſorum naturam inveſtigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam eſt, de quo mihi paullò ante fuit agendum, ad ignis effectus demonſtrandos, niſi eam explicarem, alia forſan, quæ de illo ſcripſi, poſſent in dubium revocari. Præſertim quia fortè nonnulli, videntes iſtam vim in ſuccino, cerâ, reſinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipſam in eo conſiſtere, quòd tenues quædam & ramoſæ iſtorum corporum particulæ, frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri ſolet,) per aërem vicinum ſe diffundant, ac ſibi mutuò adhæreſcentes protinus revertantur, & minuta corpora, quæ in itinere offendunt, ſecum trahant. Quemadmodum videmus ejusmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appenſas, levi motu ita excuti poſſe, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam diſtantiam ab eo recedat, ſtatimque revertatur, nec non feſtucas, aliave obvia corpuſcula ſecum abducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginati, ſaltem ſi naturâ ejus ſit talis, qualem eam ſuprà deſcripſimus; ac proinde in ipſo alia iſtius attractionis cauſa eſt aſſignanda.

CLXXXV. *Quæ ſit cauſa iſtius attractionis in vitro, &c.*

Nempe ex modo, quo illud generari dictum eſt, facilè colligitur, præter illa majuſcula intervalla, per quæ globuli ſecundi elementi, verſus omnes partes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri,

riri, quæ cùm ſint anguſtiores, quàm ut iſtos globulos recipiant, ſoli materiæ primi elementi tranſitum præbent, putandumque eſt, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum, quos ingreditur, figuras induere aſſuetam, per rimulas iſtas tranſeundo, in quasdam quaſi faſciolas tenues, latas, & oblongas efformari, quæ, cùm ſimiles rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum ſe continent, vel certè ab eo non multùm evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidiſſima ſit, quia tamen conſtat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis art. 87. & 88. explicui, rationi conſentaneum eſt, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem aſſiduè migrare, aliasque ab aëre in vitrum earum loco reverti; ſed cùm eæ, quæ reverturtur, non ſint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimùm habent agitationis, verſus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correſpondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, faſciolas iſtas componere: quæ faſciolæ idcirco ſucceſſu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare poſſunt. Unde fit, ut ſi vitrum ſatis validè fricetur, ita ut nonnihil incaleſcat, ipſæ hoc motu foras excuſſæ, per aërem quidem vicinum ſe diſpergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, ſed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus ſunt implicitæ, ſecum adducant.

CLXXXVI. *Eandem ipſius cauſam in reliquis etiam videri.*

Quod autem hîc de vitro notavimus, de plerisque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quòd interſtitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cùm nimis anguſta ſint, ad globulos ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt, & cùm ſint majora iis, quæ in aëre circumjacente, ſoli iſti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quæ ſibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diverſas quidem habentes figuras, juxta diverſitatem iſtorum interſtitiorum, ſed maxima ex parte faſciolarum inſtar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum, quibus inſunt, ſe convolvendo, aſſiduè moveri poſſint. Interſtitia enim, à quibus figuram ſuam mutuantur, cùm debeant eſſe valde anguſta, ut globulos ſecundi elementi non admittant, niſi eſſent oblonga rimarum inſtar, vix poſſent eſſe majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejusdem ſecundi elementi non occupantur. Quapropter etſi non negem, aliam cauſam attractionis antè expoſitam, in aliquibus fortè corporibus locum habere poſſe; quia tamen non eſt ita generalis, & attractio iſta in valde multis corporibus obſervatur, non aliam puto in illis, vel ſaltem in maxima illorum parte, quàm in vitro eſſe quærendam.

Cæte-

Digitized by Google

Cæterùm hîc notari velim, particulas iſtas in meatibus corporum terreſtrium, ex materiâ primi elementi efformaras, non modò variarum attractionum, quales ſunt in electro & in magnete, ſed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum cauſſas eſſe poſſe. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid ſingulare habent in ſua figura, quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cumque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus ſunt partes, minimas ob cauſſas fieri poterit, ut vel extra corpus in quo ſunt non evagentur, ſed tantùm in ejus meatibus hinc inde diſcurrant; vel contra celerrimè ab eo diſcedant, & alia omnia corpora terreſtria pervadentes, ad loca quantumlibet remota breviſſimo tempore perveniant, ibique materiam ſuæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et ſanè quisquis conſiderabit, quàm miræ ſint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diverſæ ab iis quas vulgò in aliis corporibus obſervamus; quàm ingens flamma ex minima ſcintilla momento temporis poſſit accendi, quàm magna ſit ejus vis; ad quam immanem diſtantiam ſtellæ fixæ lumen ſuum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum cauſſas, meo judicio, ſatis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admiſſis, figura ſcilicet, magnitudine, ſitu & motu particularum materiæ, in hoc ſcripto deduxi: facile ſibi perſuadebit, nullas eſſe vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla ſympathiæ vel antipathiæ miracula tam ſtupenda, nihil denique in natura univerſa, quod ad cauſſas tantùm corporales, ſive mente & cogitatione deſtitutas, debeat referri, cujus ratio ex iisdem illis principiis deduci non poſſit: adeò ut aliqua alia ipſis adjungere non ſit neceſſe.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quanam cauſſa eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.*

Plura non adderem in hac quarta Principiorum Philoſophiæ parte, ſi (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam ſcilicet de viventibus, ſive de animalibus & plantis, ad ſextam de homine eſſem ſcripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perſpecta ſunt, nec ſcio an ſatis unquam otii habiturus ſim ad ipſas abſolvendas, ne priores idcircò diutius retineam, vel quid in iis deſideretur, quod ad alias reſervarim, pauca quædam de ſenſuum objectis hîc ſubjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aſpectabilem, inſtar machinæ deſcripſi, nihil præter figuras & motus in eo conſiderans; ſenſus autem noſtri multa alia nobis exhibent, colores ſcilicet, odores, ſonos & ſimilia, de quibus ſi planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omiſiſſe.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.*

Sciendum itaque humanam animam, etſi totum corpus informet, præcipuam tamen ſedem ſuam habere in cerebro, in quo ſolo non modo intelligit, & imaginatur, ſed etiam ſentit: hocque opere nervorum, qui filorum inſtar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iisque ſic annexi ſunt, ut

CLXXXIX. *Quid ſit ſenſus, & quomodo fiat.*

Digitized by Google

vix ulla pars humani corporis tangi poſſit, quin hoc ipſo moveantur aliquot nervorum extremitates per ipſam ſparſæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa ſedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptrice capite quarto ſatis fusè explicui. Motus autem qui ſic in cerebro à nervis excitantur, animam, ſive mentem intimè cerebro conjunctam, diverſimodè afficiunt, prout ipſi ſunt diverſi. Atque hæ diverſæ mentis affectiones, ſive cogitationes ex iſtis motibus immediatè conſequentes, ſenſuum perceptiones, ſive, ut vulgò loquimur, ſenſus appellantur.

CXC.

De ſenſuum diſtinctione: ac primò de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.

Horum ſenſuum diverſitates, primò ab ipſorum nervorum diverſitate, ac deinde à diverſitate motuum, qui in ſingulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen ſinguli nervi, faciunt ſingulos ſenſus à reliquis diverſos, ſed ſeptem tantùm præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad ſenſus internos, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œſophagum, fauces, aliasque interiores partes, explendis naturalibus deſideriis deſtinatas, protenduntur, faciunt unum ex ſenſibus internis, qui appetitus naturalis vocatur. Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui ſint, faciunt alium ſenſum internum, in quo conſiſtunt omnes animi commotiones, ſive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, triſtitiæ, amoris, odii, & ſimilium. Nam, exempli causâ, ſanguis ritè temperatus, facilè ac plus ſolito in corde ſe dilatans, nervulos circa orificia ſparſos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro ſequatur, qui naturali quodam ſenſu hilaritatis afficit mentem: ac etiam aliæ quævis cauſſæ, nervulos iſtos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ ſenſum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipſa ſenſum lætitiæ in ſe habet, ſed ſpiritus ex cerebro ad muſculos, quibus illi nervi inſerti ſunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo ſequi debet ille ſenſus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipſo judicat, & gaudet gaudio illo intellectuali, quod ſine ullâ corporis commotione habetur, quodque idcirco Stoici dixerunt cadere poſſe in ſapientem; deinde cùm illud imaginatur, ſpiritus ex cerebro ad præcordiorum muſculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis ſenſu. Eâdem ratione ſanguis nimis craſſus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non ſatis ibi ſe dilatans, alium quendam motum, in iisdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, ſenſum triſtitiæ ponit in mente, quamvis ipſa fortè neſciat cur triſtetur: aliæque plures cauſſæ idem præſtare poſſunt. Atque alii, motus iſtorum nervulorum, efficiunt alios effectus, ut amoris, odii, metûs, iræ, &c. quatenus ſunt tantùm affectus, ſive animi pathemata, hoc eſt, quatenus ſunt confuſæ quædam cogitationes, quas mens non habet à ſe ſolâ, ſed ab eo quod à corpore, cui intimè conjuncta eſt, aliquid patiatur. Nam diſtinctæ cogitationes, quas habemus de iis, quæ

ample-

amplectenda ſunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab iſtis affectibus diſtinguuntur. Non alia ratio eſt appetituum naturalium, ut famis, ſitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, ſuntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diverſi, ſed, quia ut plurimum iſta voluntas ſive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De ſenſibus externis: ac primò de tactu.*

Quantum ad ſenſus externos, quinque vulgò numerantur, propter quinque diverſa objectorum genera, nervos iis ſervientes moventia, & totidem genera cogitationum confuſarum, quæ ab iſtis motibus in animâ excitantur. Nam primò nervi in univerſi corporis cutem deſinentes, illâ mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi poſſunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotq; diverſis modis vel moventur, vel à motu ſuo ordinario impediuntur, tot in mente diverſos ſenſus excitant, ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cùm iſti nervi ſolito vehementiùs agitantur, ſed ita tamen, ut nulla læſio in corpore inde ſequatur, hinc fit ſenſus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta eſt, ei teſtatur; ſi vero aliqua læſio inde ſequatur, fit ſenſus doloris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam parum diſtent ab invicem in objecto, quamvis in ſenſu contrarii ſint.

CXCII. *De guſtu.*

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas ſparſi, ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & ſimul cum ſaliva in ore natantibus, diverſimodè moventur, prout ipſorum figuræ ſunt diverſæ, ſicque diverſorum ſaporum ſenſus efficiunt.

CXCIII. *De odoratu.*

Tertiò, duo etiam nervi, ſive cerebri appendices extra calvariam non exſertæ, moventur ab eorumdem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, ſed iis quæ ſatis ſubtiles ac ſimul ſatis vividæ ſunt, ut in nares attractæ per oſſis ſpongioſi meatus, uſque ad illos nervos perveniant, & à diverſis eorum motibus fiunt diverſorum odorum ſenſus.

CXCIV. *De Auditu.*

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, ſubjunctam trium oſſiculorum catenulam, cui iſti nervi adhærent, ſimul quatit; atque ab horum motuum diverſitate diverſorum ſonorum ſenſus oriuntur.

CXCV. *De Viſu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, ſed à ſolis globulis ſecundi elementi, unde habetur ſenſus luminis & colorum: ut jam ſatis in Dioptrica & Meteoris explicui.

CXCVI *Animam non ſentire, niſi quatenus eſt in cerebro.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus eſt in ſingulis membris, ſed tantùm quatenus eſt in cerebro, ea quæ corpori accidunt in ſingulis membris nervorum ope ſentire: primò ex eo quòd morbi varii, ſolum cerebrum afficientes, omnem ſenſum tollant, vel perturbent; ut & ipſe ſomnus, qui eſt in

ſolo cerebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit ſentiendi facultatẽ, quàm poſtmodum vigilia reſtituit. Deinde ex eo quòd cerebro illæſo, ſi tantùm viæ per quas nervi, à membris externis ad illud porriguntur obſtructæ ſint, hoc ipſo illorum membrorum ſenſus etiam perit. Ac denique ex eo quòd dolor aliquando ſentiatur, tanquam in quibusdam membris, in quibus nulla tamen eſt doloris cauſſa, ſed in aliis per quæ tranſeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quod ultimum innumeris experimentis oſtendi poteſt, ſed unum hîc ponere ſufficiet. Cùm puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur, eique poſt aliquot dies brachium ad cubitum uſque, ob gangrænam in eo ſerpentem fuiſſet amputatum, & panni in ejus locum ita ſubſtituti, ut eo ſe privatam eſſe planè ignoraret, ipſa interim varios dolores, nunc in uno ejus manus quæ abſciſſa erat digito, nunc in alio ſe ſentire querebatur: quod ſanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo, quòd nervi qui priùs ex cerebro ad manum deſcendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuiſſent in manu, ad ſenſum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro reſidenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in ea poſſint excitari.*

Probatur deinde talem eſſe noſtræ mentis naturam, ut ex eo ſolo quòd quidam motus in corpore fiant, ad quaslibet cogitationes, nullam iſtorum motuum imaginem referentes, poſſit impelli; & ſpeciatim ad illas confuſas, quæ ſenſus, ſive ſenſationes dicuntur. Nam videmus verba, ſive ore prolata, ſive tantùm ſcripta, quaslibet in animis noſtris cogitationes & commotiones excitare. In eâdem chartâ, cùm eodem calamo & atramento, ſi tantùm calami extremitas certo modo ſupra chartam deducatur, literas exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempeſtatum, furiarum, affectusque indignationis & triſtitiæ in lectorum animis concitabunt; ſi verò alio modo ferè ſimili calamus moveatur, cogitationes valde diverſas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectusque planè contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Reſpondebitur fortaſſe, ſcripturam vel loquelam nullos affectus, nullasque rerum à ſe diverſarum imaginationes immediatè in mente excitare, ſed tantummodo diverſas intellectiones; quarum deinde occaſione anima ipſa variarum rerum imagines in ſe efformat. Quid autem dicetur de ſenſu doloris & titillationis? Gladius corpori noſtro admovetur, illud ſcindit, ex hoc ſolo ſequitur dolor, qui ſanè non minùs diverſus eſt à gladii, vel corporis quod ſcinditur locali motu, quàm color, vel ſonus, vel odor, vel ſapor. Atque ideò cùm clarè videamus, doloris ſenſum in nobis excitari ab eo ſolo, quòd aliquæ corporis noſtri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem noſtram eſſe talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum ſenſuum affectiones pati poſſit.

Præ-

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex qua liceat judicare, aliud quid per unos quàm per alios, ab organis ſenſuũ externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipſorum nervorum motum localem. Videmusque hunc motum localem, non modo ſenſum titillationis, vel doloris exhibere, ſed etiam luminis & ſonorum. Nam ſi quis in oculo percutiatur, ita ut ictus vibratio ad retinam uſque perveniat, hoc ipſo videbit plurimas ſcintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque ſi quis aurem ſuam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet, quod à ſolo motu aëris in ea incluſi proceder. Denique ſæpe advertimus calorem, aliasve ſenſiles qualitates, quatenus ſunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipſas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à varia magnitudine, figura & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo poſſumus intelligere, quo pacto ab iisdem (magnitudine ſcilicet, figura & motu aliquid aliud producatur, omnino diverſæ ab ipſis naturæ, quales ſunt illæ formæ ſubſtantiales & qualitates reales, quas in rebus eſſe multi ſupponunt; nec etiam quo pacto poſtea iſtæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita ſint, & ſciamus eam eſſe animæ noſtræ naturam, ut diverſi motus locales ſufficiant ad omnes ſenſus in ea excitandos; experiamurque illos reipsâ varios ſenſus in ea excitare, non autem deprehendamus quicquam aliud, præter ejusmodi motus, à ſenſuum externorum organis, ad cerebrum tranſire, omnino concludendum eſt, non etiam à nobis animadverti ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, ſaporis, ſoni, caloris, frigoris & aliarum tactilium qualitatum, vel etiam formarum ſubſtantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud eſſe quàm iſtorum objectorum varias diſpoſitiones, quæ efficiunt ut nervos noſtros variis modis movere poſſint.

CXCVIII. *Nihil a nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuiſſe à me in hac tractatione prætermiſſa. Nihil enim inter naturæ phænomena eſt recenſendum, niſi quod ſenſu deprehenditur. Atqui exceptis magnitudine, figura & motu, quæ qualia ſint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos poſitum ſentitur, niſi lumen, color, odor, ſapor, ſonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud eſſe, vel ſaltem à nobis non deprehendi quicquam aliud eſſe in objectis, quàm diſpoſitiones quasdam in magnitudine, figura & motu conſiſtentes, hactenus eſt demonſtratum.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.*

Digitized by Google

CC. *Nullis me in ea principiis usum esse, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philosophiam non esse novam, sed maximè antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hîc universam rerum materialium naturam ita conatum esse explicare, ut nullo planè principio ad hoc usus sim, quod non ab Aristotele, omnibusque aliis omnium seculorum Philosophis fuerit admissum: adeò ut hæc Philosophia non sit nova, sed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum consideravi, atque secundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex istorum corporum mutuo concursu sequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variasque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diversitate ipsorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ collisione, quæ majuscula sunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm sensu, sed pluribus, visu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam distinctè imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de sonis & cæteris, quæ non ope plurium sensuum, sed singulorum duntaxat percipiuntur, dici non potest: semper enim eorum imagines in cogitatione nostra sunt confusæ, nec quidnam illa sint scimus.

CCI. *Dari particulas corporum insensiles.*

At multas in singulis corporibus particulas considero, quæ nullo sensu percipiuntur: quod illi fortasse nõ probant, qui sensus suos pro mensura cognoscibilium sumunt. Quis autem potest dubitare, quin multa corpora sint tam minuta, ut ea nullo sensu deprehendamus, si tantùm consideret, quidnam singulis horis adjiciatur iis quæ lentè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Crescit arbor quotidie, nec potest intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, nisi simul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam sensu deprehendit, quænam sint illa corpuscula, quæ in una die arbori crescenti accesserunt? Atque saltem illi, qui agnoscunt quantitatem esse indefinitè divisibilem, fateri debent ejus partes reddi posse tam exiguas, ut nullo sensu percipiantur. Et sanè mirum esse non debet, quòd valde minuta corpora sentire nequeamus; cùm ipsi nostri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad sensum efficiendum, non sint minutissimi, sed funiculorum instar, ex multis particulis se minoribus conflati; nec proinde à minutissimis corporibus moveri possint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè melius sit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere sensu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpusculis, ob solam suam parvitatem sensum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res nescio quas, nullam cum iis quæ sentiuntur similitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philosophiam non multùm differre à nostra, quàm à vulgari.*

At Democritus etiam corpuscula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervatione mutuisque concursibus, omnia sensilia corpora exsurgerent; & tamẽ ejus philosophandi ratio vulgo ab omnibus rejici solet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in ea considerarentur quædã corpora tam minuta, ut sensum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motꝰ habere dicerentur; quia nemo potest dubi-

dubitare, quin multa revera talia sint, ut modò ostensum est. Sed rejecta est, primò quia illa corpuscula indivisibilia supponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio: deinde quia vacuum circa ipsa esse fingebat, quod ego nullũ dari posse demonstro: tertiò quia gravitatem iisdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cum solùm spectatur, sed tantùm quatenus ab aliorum corporum situ & motu dependet, atq; ad illa refertur, intelligo: Ac denique; quia non ostendebat, quo pacto res singulæ, ex solo corpusculorũ concursu orirentur, vel si de aliquibus id ostenderet, non omnes ejus rationes inter se cohærebant; saltem quantũ judicare licet ex iis, quæ de ipsius opinionib9 memoriæ prodita sunt. An autẽ ea quæ hactenus de Philosophia scripsi, satis cohæreant, aliis judicandũ relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum insensilium cognoscamus.*

At insensilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus assigno, tanquam si eas vidissem, & tamen fateor esse insensiles; atque ideo quærent fortasse nonnulli, unde ergo quales sint agnoscam? Quibus respondeo, me primò quidem ex simplicissimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus nostris à natura indita est, generaliter considerasse, quænã præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & situs corporum, ob solam exiguitatem suam insensilium, esse possent, & quinam sensiles effectus, ex variis eorum concursibus sequerentur. Ac deinde cùm similes aliquos effectus in rebus sensibilibus animadverti, eas ex simili talium corporum concursu ortas existimasse; præsertim cùm nullus alius ipsas explicandi modus excogitari posse videbatur. Atq; ad hoc arte facta non parum mihi adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipsa & corpora naturalia discrimẽ agnosco, nisi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur instrumentis adeò magnis, ut sensu facilè percipi possint: hoc enim requiritur, ut ab hominib9 fabricari queant: contra autem naturales effectus, ferè semper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem sensum effugiant. Et sanè nullæ sunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Physicam, cujus pars vel species est, pertineant: nec minùs naturale est horologio, ex his vel illis rotis compositio, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo semine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrẽ ut ii qui in considerandis automatis, sunt exercitati, cùm alicuj9 machinæ usum sciunt, & nonnullas ejus partes aspiciunt, facilè ex istis, quo modo aliæ quas non vident sint factæ, conjiciunt; ita ex sensilibus effectibus, & partibus corporũ naturalium, quales sint eorũ causæ & particulæ insensiles, investigare conat9 sum.

CCIV. *Sufficere si de insensilibus qualia esse possint, explicuerim, etsi fortè non talia sint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideo concludi debet, ipsas revera sic factas esse. Nam quemadmodũ ab eodem artifice, duo horologia fieri possunt, quæ quamvis horas æquè bene indicent, & extrinsecus omnino similia sint, intus tamen ex valde dissimili rotularum compage constant; ita non dubium est, quin summus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diversis modis potuerit efficere. Quod equidem verum esse libentissimè concedo, satisque à me præstitum esse puta-

putabo, ſi tantùm ea quæ ſcripſi talia ſint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè reſpondeant. Hocq; etiã ad uſum vitæ ſufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Phyſicæ perfici poſſunt, ea tantùm quæ ſenſilia ſunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè ſibi perſuadeat, Ariſtotelẽ aliquid ampliùs præſtitiſſe, aut præſtare voluiſſe, ipſemet in primo Meteorologicorũ, initio capitis ſeptimi expreſſè teſtatur, de iis quæ ſenſui non ſunt manifeſta, ſe putare ſufficientes rationes & demonſtrationes afferre, ſi tantùm oſtendat ea ita fieri poſſe, ut à ſe explicantur.

CCV. *Ea tamen quæ explicui, ſaltem moraliter certa videri.*

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, conſiderandum eſt quædam eſſe quæ habentur certa moraliter, hoc eſt, quantum ſufficit ad uſum vitæ, quamvis ſi ad abſolutã Dei potentiam referantur, ſint incerta. Ut exempli gratia, ſi quis legere velit epiſtolam, Latinis quidem literis, ſed non in vera ſignificatione poſitis, ſcriptam, & conjiciens ubicunque in ea eſt A, legendum eſſe B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque litera proximè ſequentem eſſe ſubſtituendam, inveniat hoc pacto Latina quædã verba ex iis componi, non dubitabimus, quin illius epiſtolæ verus ſenſus in iſtis verbis contineatur, etſi hoc ſolâ conjecturâ cognoſcat, & fieri forſan poſſit, ut qui eam ſcripſit, non literas proximè ſequentes, ſed aliquas alias loco verarũ poſuerit; atque ſic aliũ in ea ſenſum occultaverit: hoc enim tam difficulter poteſt contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibusdam principiis hîc deducta ſint, quamvis iſta principia tantùm caſu & ſine ratione à me aſſumpta eſſe putarent, fortè tamen agnoſcent, vix potuiſſe contingere, ut tam multa ſimul cohærerent, ſi falſa eſſent.

CCVI. *Imo plusquam moraliter.*

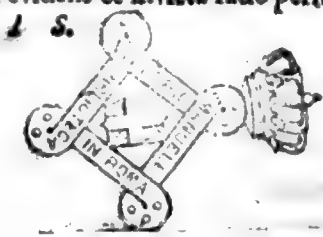
Præterea quædam ſunt, etiam in rebus naturalibus, quæ abſolutè ac plusquam moraliter certa exiſtimamus, hoc ſcil. innixi Metaphyſico fundamento, quòd Deus ſit ſummè bonus & minimè fallax, atque ideo facultas quam nobis dedit ad verum à falſo dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope diſtinctè percipimus, errare non poſſit. Tales ſunt Mathematicæ demonſtrationes: talis eſt cognitio quòd res materiales exiſtant: & talia ſunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipſis fiunt. In quorum numerum fortaſſis etiam hæc noſtra recipientur ab iis, qui conſiderabunt, quo pacto ex primis & maximè ſimplicibꝰ cognitionis humanæ principiis, continua ſerie deducta ſint. Præſertim ſi ſatis intelligant, nulla nos objecta externa ſentire poſſe, niſi ab iis aliquis motus localis in nervis noſtris excitetur: talemq; motum excitari non poſſe à ſtellis fixis, longiſſimè hinc diſtantibus, niſi fiat etiam aliquis motus in illis, & in cœlo interjacente: his enim admiſſis, cætera omnia, ſaltem generaliora quæ de Mundo & Terra ſcripſi, vix aliter quàm à me explicata ſunt, intelligi poſſe videntur.

BIBLIOTECA ROMA VITTORIO

CCVII. *Sed hæc omnia tum Eccleſiæ auctoritati ſubmittere.*

At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: ſed hæc omnia tum Eccleſiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis ſubmitto; nihilque ab ullo credi velim, niſi quod ipſi evidens & invicta ratio perſuadebit.

FINIS.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google